



Республиканский центр оценки качества образования
Республики Башкортостан

Методические материалы по формированию математической грамотности и креативного мышления

Исполнитель: Коршунова Е.В, методист отдела интерпретации и анализа результатов
оценки качества образования РЦОКО ГАУ РЦОПМКП РБ
Шейна О.В., заместитель директора ГАУ РЦОПМКП РБ

Уфа 2022

1. Проведение самодиагностики с использованием чек-листа по формированию функциональной грамотности обучающихся (муниципальный уровень)

№	Мероприятие	Результат (реквизиты приказа, локального акта, информационной справки, ссылка, графики и т.п.)	Примечание
1	Разработана и утверждена «дорожная карта» (план) управления деятельностью по формированию и оценки функциональной грамотности		
2	Проанализированы условия, созданные в образовательных учреждениях для организации деятельности по формированию функциональной грамотности:		
	- нормативно-правовые (внесение изменений в ООП, разработка локальных актов, направленных на методическое сопровождение педагогических работников и др.)		
	- организационные (формирование проблемных групп по направлениям развития функциональной грамотности обучающихся; достаточность и качество мероприятий, событий, проектов по формированию функциональной грамотности обучающихся)		
	- кадровые (выявление профессиональных дефицитов педагогов в области формирования функциональной грамотности обучающихся)		

	- информационно-методические (учет в методической работе проблематики функциональной грамотности, наличие соответствующих информационно-методических материалов, мероприятий, системность в работе по данному направлению)		
	- материально-технические (достаточность материально-технической базы для организации проектной, исследовательской деятельности обучающихся, эффективность использования имеющихся ресурсов)		
3	Организовано создание оперативного канала методической помощи учителям-предметникам по вопросам формирования функциональной грамотности		
4	Проведение методическими службами вебинаров/семинаров/мастер-классов/курсов для педагогических работников по вопросам формирования функциональной грамотности в рамках урочной и внеурочной деятельности по каждому направлению		
5	Организована поддержка педагогических работников по включению в рабочие программы (в том числе, курсов внеурочной деятельности), тематическое планирование заданий по формированию функциональной грамотности обучающихся		
6	Обеспечение методической поддержки педагогов по внедрению		

	технологий и методик по формированию функциональной грамотности обучающихся		
7	Разработан график проведения мониторинга (диагностики) по формированию и оцениванию функциональной грамотности обучающихся		
8	Проведение мониторинга (диагностики) по формированию и оцениванию функциональной грамотности обучающихся		
9	Информирование педагогических работников, родителей (законных представителей), общественности по вопросам формирования и оценки функциональной грамотности на официальных аккаунтах методической службы		

2. Выявление затруднений в профессиональной практике педагогов по вопросу формирования математической грамотности и креативного мышления обучающихся, методическое сопровождение педагогов по данным направлениям

- Повышение компетентности педагогов по вопросам формирования математической грамотности и креативного мышления:

- 2.1. Создание на сайтах методических служб целевого раздела, баннера со ссылкой на страницы с постоянно обновляющейся информацией для педагогов по формированию функциональной грамотности обучающихся по всем направлениям, в том числе математической грамотности и креативного мышления.
- 2.2. Формирование перечня изданных пособий, интернет-ресурсов по формированию математической грамотности и креативному мышлению обучающихся:
 - Вебинары издательства «Просвещение»: <https://prosv.ru/pages/pisa-webinars.html>.
 - Лаборатория функциональной грамотности - корпорация «Российский учебник» <https://rosuchebnik.ru/material/laboratoriya-funktsionalnoy-gramotnosti/>.

- Методическое пособие для учителя «Развитие математической грамотности на основе предметного и межпредметного содержания». Авторский коллектив ФГАОУ ДПО «Академия Минпросвещения России»: Расташанская Т.В., Сергеева Т.Ф., Шабанова М.В., Попов М.С.: - Москва <https://pkiro.ru/wp-content/uploads/2022/03/matematiceskaya-gramotnost.pdf>
- Математическая грамотность. Методические рекомендации по формированию математической грамотности обучающихся 5-9-х классов с использованием открытого банка заданий на цифровой платформе: http://skiv.instrao.ru/bank-zadaniy/matematiceskaya-gramotnost/мг_методическиерекомендации_2021.pdf
- ФГБНУ Институт стратегии развития образования Российской академии образования: <http://skiv.instrao.ru/>
- Приложение к пособию по функциональной грамотности: <https://old.apkpro.ru/functionalskills/>
- Формирование функциональной грамотности обучающихся как условие повышение качества общего образования: <https://drive.google.com/file/d/14ln5FOJM1OpZ1DMYi6cFhPWEnG3KuAs3/view>
- Семинар 11.02.2022 г. «Формирование и оценка функциональной грамотности»: секция «Математическая грамотность» <https://youtu.be/uRPxBluEuDw>
- Семинар 11.02.2022 г. «Формирование и оценка функциональной грамотности»: секция «Креативное мышление» <https://youtu.be/tFZ9mEDVhto>
- Вебинар Института развития образования Республики Башкортостан «Математическая грамотность» 04.02.2022 г.: <https://youtu.be/awX6DewAsSk>
- Вебинар Института развития образования Республики Башкортостан «Креативное мышление» 11.02.2022 г. <https://youtu.be/Hvd68gq5EBM>
- Институт стратегии развития образования Российской академии образования. Всероссийский семинар 18.02.2022 г. Секция «Математическая грамотность» <https://youtu.be/iu4yk6dA7Wc>
- Институт стратегии развития образования Российской академии образования. Всероссийский семинар 18.02.2022 г. Секция «Креативное мышление» <https://youtu.be/e8GT8UXWDRQ>
- и др.

2.3. Составление реестра выявленных программ курсовой подготовки, профессиональной переподготовки по формированию математической

грамотности и креативному мышлению обучающихся на базе институтов развития образования, ФИОКО, научно-методических центров, центров непрерывного повышения профессионального мастерства педагогических работников.

3) Организация методической службой мероприятий по повышению уровня квалификации педагогов по формированию математической грамотности и креативного мышления обучающихся через различные организационные формы: семинары, семинары-практикумы, мастер-классы, вебинары и др.

4) Размещение на сайтах методических служб в целевом разделе по формированию функциональной грамотности обучающихся банка заданий по формированию математической грамотности и креативного мышления:

- Открытый банк заданий на сайте федерального государственного бюджетного научного учреждения «Институт стратегии развития образования Российской академии образования» <http://skiv.instrao.ru/bank-zadaniy/>
- Демонстрационные материалы для оценки функциональной грамотности учащихся 5 и 7 классов. ФГБНУ «Институт стратегии развития образования российской академии образования» (Демонстрационные материалы <http://skiv.instrao.ru/support/demonstratsionnye-materialya/>)
- Открытый банк заданий на образовательной платформе «Российская электронная школа» <https://fg.reshe.edu.ru/> Пошаговая инструкция, как получить доступ к электронному банку заданий представлена в руководстве пользователя. Ознакомиться с руководством пользователя можно по ссылке: <https://resh.edu.ru/instruction>
- Открытые задания PISA на официальном сайте федерального государственного бюджетного учреждения «Федеральный институт оценки качества образования» <https://fioco.ru/примеры-задач-pisa>
- Примеры открытых заданий PISA по читательской, математической, естественнонаучной, финансовой грамотности и заданий по совместному решению задач: <http://center-imc.ru/wp-content/uploads/2020/02/10120.pdf>
- Сборники эталонных заданий серии «Функциональная грамотность. Учимся для жизни» издательства «Просвещение»
- Функциональная грамотность 5,7 класс. Опыт системы образования г. Санкт-Петербурга. КИМ, спецификация, кодификаторы: <https://monitoring.spbcokoit.ru/procedure/1043/>

- Презентация платформы «Электронный банк тренировочных заданий по оценке функциональной грамотности»: <https://fioco.ru/vebinar-shkoly-ocenka-pisa>
- Банк заданий. Математическая грамотность // Официальный сайт ФГБНУ «Институт стратегии развития образования РАО». – Режим доступа: <http://skiv.instrao.ru/bank-zadaniy/matematiceskaya-gramotnost/>
- Банк заданий. Креативное мышление // Официальный сайт ФГБНУ «Институт стратегии развития образования РАО». – Режим доступа: <http://skiv.instrao.ru/bank-zadaniy/kreativnoe-myshlenie/>
- Разбор заданий по функциональной грамотности: https://youtu.be/4I_2WJ_8Vq4

3. Разработать методические рекомендации для педагогов по составлению контрольно-измерительных материалов, формирующих и оценивающих математическую грамотность, креативное мышление обучающихся, и организовать участие педагогов образовательных учреждений в создании банка заданий по данным направлениям.

3.1. При разработке заданий по формированию математической грамотности обучающихся необходимо учитывать следующие требования:

1) Требования к заданиям:

- Задания должны содержать практические проблемные ситуации.
- Задания должны предусматривать целостное применение математики (понимание, формулирование, решение проблемы и оценка результата).
- Задания должны предполагать применение знаний и умений из разных разделов курса математики основной школы.
- В задании дается описание ситуации (введение в проблему), и предлагаются два связанных с ней вопроса.
- Введение в проблему содержит небольшой вводный текст, мотивирующего характера.
- Обязательно наличие визуализации.
- Вопросы должны раскрывать приведенную ситуацию с определенной стороны.
- Задания не должны требовать громоздких вычислений. Разрешается использовать непрограммируемый калькулятор.
- Если для ответа на вопросы требуется дополнительная информация, то она сообщается отдельно (например, формула).

2) Характеристика заданий для исследования математической грамотности. Каждое задание должно:

- основываться на контексте: общественная жизнь; личная жизнь; образование/профессиональная деятельность; научная деятельность;
- относиться к конкретной области содержания: пространство и форма; изменение и зависимости; неопределенность и данные; количество;
- быть направлено на проверку мыслительной деятельности: рассуждать, формулировать, применять, интерпретировать;
- иметь конкретный объект оценки (предметный результат): например, чтение графиков реальных зависимостей;
- иметь определенный уровень сложности: легкое, среднее, сложное.

3) Контекст, в котором представлена проблема:

- общественная жизнь;
- личная жизнь;
- образование/профессиональная деятельность;
- научная деятельность.

4) Математическое содержание заданий:

- пространство и форма;
- изменение и зависимости;
- количество;
- неопределенность и данные.

5) Мыслительная деятельность:

- формулировать ситуацию на языке математики;
- применять математические понятия, факты, процедуры;
- интерпретировать, использовать и оценивать математические результаты;
- рассуждать в процессе математического моделирования ситуации.

6) Блок заданий

При исследовании математической грамотности рекомендуется использовать блок заданий, рассчитанный на 20-30 минут выполнения. Состоит такой блок из двух заданий (сюжетов) по два вопроса в каждом.

Желательно в каждый блок включать задания:

- 2-3-х областей математического содержания,
- из 2-х контекстов,
- из 3-4-х мыслительных процессов;
- трёх видов по сложности: одно лёгкое, два средних, одно сложное.

7) Формат и оценивание выполнения заданий:

В исследовании математической грамотности используются задания разного типа в зависимости от формы ответа: с выбором одного или нескольких верных ответов из предложенных альтернатив; с кратким ответом в форме конкретного числа или слова/словосочетания; со свободным развернутым ответом, содержащим запись решения поставленной проблемы,

построение заданного геометрического объекта, объяснение полученного ответа.

Для оценки заданий с выбором ответа и кратким ответом используется следующая шкала: «1» – верный ответ и «0» – неверный ответ. Для заданий с развёрнутым ответом используется критериальный подход, при котором баллы выставляются в зависимости от правильности и полноты представленного ответа (полный ответ – 2 балла, частично верный ответ – 1 балл, неверный ответ – 0 баллов).

3.2. При разработке заданий по формированию креативного мышления необходимо учитывать следующие подходы:

- 1) Модель оценки креативного мышления включает три основных компонента:
 - тематическую модель, в которой выделяют содержательные области, связанные с особенностями проявления креативного мышления;
 - компетентностную модель, определяющую мыслительные процессы, задействованные в ходе решения проблем;
 - контекст, в котором представлена проблема.

Содержательные области:

Творческое самовыражение: письменное самовыражение и визуальное самовыражение.

Решение проблем: решение социальных или естественно-математических проблем.

Получение нового знания в социальной или естественно-математической областях.

Компетентностная модель оценки креативного мышления предполагает, что процесс креативного мышления включает выдвижение и совершенствование разнообразных и креативных идей, их оценку и отбор, которые могут быть впоследствии доработаны и уточнены.

Отбор конкретных ситуаций для оценки креативного мышления ведётся с учётом возрастных познавательных возможностей учащихся, их лексического запаса, а также объема имеющихся знаний, опыта учебной и общественной деятельности, жизненного опыта. Оформление ситуаций ведётся преимущественно в рамках образовательного, социального и научного контекстов.

Принятый подход требует разработки особого инструментария исследования: учащимся предлагаются не типичные творческие учебные задачи, характерные для традиционных систем обучения, и не задания, характерные для психодиагностических исследований, а комплексные задания, включающие мотивационную составляющую и серию заданий для оценки каждой из компетентностей и представленные в определённом целостном контексте.

Эти задания отличают: проблемный характер, использование внеучебного контекста, неопределенность в способах решения, наличие альтернативных подходов к решению описанных проблем.

Специфика заданий проявляется также в особой критериальной базе. Для оценки заданий используются такие критерии как разнообразие и оригинальность предлагаемых решений.

4. Обеспечение методической поддержки педагогов по внедрению технологий, методик, форм организации обучения по формированию математической грамотности и креативного мышления обучающихся

4.1. Технологии (элементы технологий):

- технология критического мышления;
- проблемное обучение;
- личностно-ориентированное;
- разноуровневое;
- обучение в сотрудничестве
- и др.

4.2. Методы и приемы по формированию математической грамотности обучающихся:

- Проблемные ситуации.
- Постановка проблемных вопросов: как изменятся решение и ответ задачи при изменении условий (изменение не только количественных данных, но и реальной ситуации: технология, условия кредитования, новые тарифы и др.).
- Цепочки задач, в которых ответ или условие предыдущей задачи служат данными (условием) для следующей, а также в неявной форме условие первой задачи использовано в следующей, например, срок эксплуатации, ограничения и др.
- Комплексные задания, в которых требуется рассчитать различные данные о продукте, услуге.
- Использование различных источников и способов получения информации, в том числе, работа с базами данных, посещение различных финансовых и торговых организаций, проведение опросов и др.
- Оценка оптимальности решения с различных аспектов (трудозатрат, финансовых затрат, организации и др.).
- Использование различных способов визуализации информации в условиях и ответах к задаче.
- Кластеры.
- «Тонкие и толстые вопросы».
- «Мозговой штурм»

4.3. Формы организация обучения:

- нетрадиционные уроки;
- ролевая игра;
- деловая игра;
- проектная работа;
- экскурсия;
- конкурсы и олимпиады;
- лабораторные, практические работы;
- моделирование;
- творческие домашние задания

5. Ознакомление педагогов с возможностями использования на уроках заданий для формирования математической грамотности и креативного мышления обучающихся:

- игровой момент на уроке;
- проблемный элемент в начале урока;
- задание – «толчок» к созданию гипотезы для исследовательского проекта;
- задание для смены деятельности на уроке;
- модель реальной жизненной ситуации, иллюстрирующей необходимость изучения какого-либо понятия на уроке;
- задание, устанавливающее межпредметные связи в процессе обучения;
- задания, заставляющие сформулировать свою точку зрения и найти аргументы для её защиты;
- собрать задания одного типа и провести урок в соответствии с какой-то образовательной технологией;
- все задачи объединить в группы и создать свой элективный курс, курс внеурочной деятельности по развитию математического и креативного мышления;
- задания, формирующие математическую грамотность и креативное мышление обучающихся, можно включать в школьные олимпиады, математические викторины;
- задачи на развитие математического и креативного мышления могут стать основой для внеклассного мероприятия в рамках предметных декад.

6. Ориентирование педагогов на поэтапное формирование уровней компонентов математической грамотности и креативного мышления обучающихся