

МКУ «Комитет по образованию АМО «Еравнинский район»
МБОУ «Сосново-Озерская СОШ № 2»

«СОГЛАСОВАНО»
Педагогическим советом МБОУ
«Сосново-Озерская СОШ № 2»
«28» августа 2023 г.

«СОГЛАСОВАНО»
Директор МБОУ
«Сосново-Озерская СОШ № 2»


Н.С. Садовская
«04» сентября 2023 г.



МЕТОДИЧЕСКАЯ РАЗРАБОТКА

«Формирование математической грамотности
как компонент функциональной грамотности младших школьников»

Разработал: Чебунина Надежда Ивановна,
учитель начальных классов МБОУ
«Сосново-Озерская СОШ № 2»

Сосново-Озерское
2023 г.

ВВЕДЕНИЕ

АКТУАЛЬНОСТЬ

В Федеральной целевой программе развития образования указывается на необходимость пристального внимания к системе оценочных процедур в общем образовании. ФГОС НОО рассматривает функциональную грамотность как возможность находить выход из любой жизненной ситуации. Выработать функциональную грамотность в школе можно благодаря предметным, метапредметным или универсальным способам деятельности. Они направлены на то, чтобы обучающиеся получили основные навыки для дальнейшего образования и выбора подходящей профессии.

Формирование функциональной грамотности рассматривается как условие становления и развития динамичной, творческой, ответственной и конкурентоспособной личности.

Актуальность данной темы диктуется условиями современной жизни. Одним из показателей успешности вхождения в мировое образовательное пространство, является выполнение образовательных международных стандартов, в которых формирование математической грамотности обозначено в качестве одной из приоритетных задач.

Математическая грамотность – способность человека определять и понимать роль математики в окружающем мире, в котором он живет, высказывать хорошо обоснованные математические суждения и использовать математику так, чтобы удовлетворять в настоящем и будущем потребности, присущие созидательному, заинтересованному и мыслящему человеку.

ЦЕЛЬ: разработать методические рекомендации по формированию функциональной математической грамотности у обучающихся на уроках математики в начальной школе.

ЗАДАЧИ:

1. Изучить первоисточники по теме, чтобы выделить сущность функциональной математической грамотности младшего школьника.
2. Проанализировать опыт применения форм и методов обучения по формированию функциональной математической грамотности у младших школьников.
3. Систематизировать совокупность заданий, направленных на формирование функциональной математической грамотности в процессе обучения математике в начальной школе.

НОВИЗНА методической разработки заключается в создании банка методических и дидактических материалов по вопросам реализации содержания и технологий формирования функциональной грамотности на уроках математики в начальной школе

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ И ПРАКТИЧЕСКАЯ ЗНАЧИМОСТЬ

Практическая значимость работы заключается в разработке методических рекомендаций по формированию функциональной грамотности учащихся на уроках математики и кейса заданий. В работе проанализирован, обобщен и систематизирован теоретический материал по функциональной грамотности. Методы и приемы организации деятельности на занятиях ориентированы на усиление самостоятельной практической и умственной деятельности, на развитие навыков контроля и самоконтроля, познавательной активности. Тематика заданий отражает реальные познавательные интересы детей, содержит полезную и любопытную информацию, интересные факты, способные дать простор воображению.

Данный материал может быть использован учителями в педагогической деятельности, а также студентами при подготовке к курсовым и выпускным квалификационным работам

1. МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ГРАМОТНОСТЬ И СПОСОБЫ ЕЕ ФОРМИРОВАНИЯ У МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ

Начальное общее образование является фундаментом школьного образования, ведь именно в данный период закладывается основа для формирования личности. И именно в начальной школе закладываются основы функциональной грамотности.

Программа по математике на уровне начального общего образования направлена на достижение следующих образовательных, развивающих целей, а также целей воспитания: освоение начальных математических знаний – понимание значения величин и способов их измерения, использование арифметических способов для разрешения сюжетных ситуаций, становление умения решать учебные и практические задачи средствами математики, работа с алгоритмами выполнения арифметических действий; формирование функциональной математической грамотности обучающегося, которая характеризуется наличием у него опыта решения учебно-познавательных и учебно-практических задач, построенных на понимании и применении математических отношений («часть-целое», «больше-меньше», «равно-неравно», «порядок»), смысла арифметических действий, зависимостей (работа, движение, продолжительность события); обеспечение математического развития обучающегося – способности к интеллектуальной деятельности, пространственного воображения, математической речи, формирование умения строить рассуждения, выбирать аргументацию, различать верные (истинные) и неверные (ложные) утверждения, вести поиск информации; становление учебно-познавательных мотивов, интереса к изучению и применению математики, важнейших качеств интеллектуальной деятельности: теоретического и пространственного мышления, воображения, математической речи, ориентировки в математических терминах и понятиях.

Приобретённые обучающимся умения строить алгоритмы, выбирать рациональные способы устных и письменных арифметических вычислений, приёмы проверки правильности выполнения действий, а также различение, называние, изображение геометрических фигур, нахождение геометрических величин (длина, периметр, площадь) становятся показателями сформированной функциональной грамотности обучающегося и предпосылкой успешного дальнейшего обучения на уровне основного общего образования.

Математическая грамотность, по словам А. А. Леонтьева, предусматривает способность человека использовать приобретенные в течение жизни знания для решения широкого диапазона жизненных задач в различных сферах человеческой деятельности, общения и социальных отношений.

Математическая грамотность младшего школьника как компонент функциональной грамотности трактуется как:

- понимание необходимости математических знаний для учения и повседневной жизни (для чего, зачем, где может пригодиться, где воспользуемся полученными знаниями);
- потребность и умение применять математику в повседневных ситуациях (рассчитывать стоимость, массу, количество необходимого материала и т.д.);
- находить и анализировать математическую информацию об объектах окружающей действительности.

Математическая грамотность включает в себя математические компетентности, которые можно формировать через специально разработанную систему задач:

- задачи, в которых необходимо отобразить факты и методы, выполнить вычисления;
- задачи, в которых требуется установить связи и интегрировать материал из разных областей математики;
- задачи, в которых требуется выделить в жизненных ситуациях проблему, решаемую средствами математики, построить модель решения.

Учащиеся, овладевшие математической грамотностью, способны:

- определять проблемы, возникающие в окружающей действительности, которые могут быть решены средствами математики;
- формулировать проблемы на языке математики;

- решать проблемы, используя математические знания и методы математического моделирования;
- интерпретировать полученные знания;
- формулировать и записывать окончательные решения.

В ходе уроков математики развивается математическая культура обучающихся в целом. В понятие «математическая культура» входят: алгоритмическая культура, вычислительная культура, графическая культура, логическая культура, математическая грамотность. Дополнительные задания, применяемые в системе на различных этапах урока, позволяют развивать различные компоненты математической грамотности.

Что же должен знать о формировании математической грамотности учитель начальных классов:

- помнить о системности формируемых математических знаний, о необходимости теоретической и практической предметной базы;
- формировать готовность к взаимодействию с математической стороной окружающего мира;
- формировать опыт поиска путей решения жизненных задач, учить математическому моделированию реальных ситуаций и переносить способы решения учебных задач на реальные ситуации;
- развивать когнитивную сферу, учить познавать мир, решать задачи разными способами;
- развивать регулятивную сферу и рефлексивную: учить планировать деятельность, конструировать алгоритмы (вычисления, построения и пр.), контролировать процесс и результат, выполнять проверку на соответствие исходным данным и правдоподобие, коррекцию и оценку результата деятельности;
- всегда помнить принцип функциональной грамотности: «Овладение = Усвоение + Применение знаний на практике».

Инструменты по формированию математической грамотности школьников:

- технология проектов (учатся ориентироваться в разнообразных ситуациях, работать в различных коллективах);
- проблемное обучение (проблемные задания, позволяют развивать находчивость, сообразительность, способность к нестандартным решениям, возможность находить применение уже имеющимся знаниям и умениям);
- моделирование заданий – представление ситуаций задачи и ее моделирование с помощью рисунка, отрезка, чертежа;
- работа с символическим текстом, преобразование информации, работа с диаграммами, таблицами, чертежами;
- игровые технологии (ребусы, кроссворды, ролевые игры, задачи - шутки).

Основная цель учителя – научить обучающихся добывать знания, умения, навыки и применять их на практике, оценивая факты, явления, события и на основе полученных знаний принимать решения, действовать. Все методы, используемые преподавателем, должны быть направлены на развитие познавательной, мыслительной активности, которая в свою очередь направлена на отработку, обогащение знаний каждого учащегося, развитие его функциональной грамотности.

Итак, математическая грамотность как компонент функциональной грамотности включает следующие характеристики:

- 1) Понимание. Понимание учеником необходимости математических знаний для решения учебных и жизненных задач; оценка разнообразных учебных ситуаций, которые требуют применения математических знаний, умений.
- 2) Способность. Способность устанавливать математические отношения и зависимости, работать с математической информацией: применять умственные операции, математические методы.
- 3) Владение. Владение математическими фактами (принадлежность, истинность, контрпример), использование математического языка для решения учебных задач, построения математических суждений.

2. ФОРМИРОВАНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ГРАМОТНОСТИ В НАЧАЛЬНОЙ ШКОЛЕ

В начальной школе нужно научить решать различные виды задач. В учебнике по программе «Школа России» много задач, связанных с реальной жизнью, особенно в 3-4 классе, когда от ребят требуется применение практических действий. Материал для задач можно брать и в окружающей нас жизни. Моя задача сегодня через содержание учебного материала, через построение урока найти то направление, которое приведет к достижению хорошего уровня функциональной математической грамотности.

Как было отмечено выше, математическая грамотность как компонент функциональной грамотности включает следующие характеристики: понимание, способность и владение.

В рамках этих трёх компонентов рассмотрим учебные задания и ситуации на конкретных примерах. Задачи рассмотрим скорректированные, приближенные к жизненным ситуациям.

На этапе актуализация знаний, предлагаю ребятам решить логические задачки, направленные на формирование математической грамотности. Такие задания называю «Задачки для раскраски». Решение таких задач занимает от минуты до трех минут, считаю, такое использование времени урока вполне рациональным, так как при этом активизируется внимание учащихся, все ребята вовлекаются в учебный процесс, они знакомятся с различными типами логических задач, тем самым пополняется запас заданий по математической грамотности.

Задачи на формирование математической грамотности младших школьников применяю на этапах – изучение нового материала, закрепление полученных знаний. Подбирая задания, отталкиваясь от раздела и темы урока. Например, изучая раздел «Умножение и деление», больше опираюсь на 1-й компонент математической грамотности – понимание учеником необходимости математических знаний для решения учебных и жизненных задач; задачи профориентационной направленности (называю их задачки от профессионалов) где предлагается помочь домохозяйке, повар-кондитеру, продавцу, водителю, воспитателю лагеря и т.д., оценка разнообразных учебных ситуаций (контекстов), которые требуют применения математических знаний, умений. 2-й компонент математической грамотности использую при изучении тем «Решение геометрических задач, связанных с жизнью». При изучении раздела «Числа от 1 до 1000 (сложение и вычитание)», применяю 3-й компонент математической грамотности – владение математическими фактами (принадлежность, истинность), использование математического языка для решения учебных задач, построения математических суждений, на примере семейно-практического содержания (ремонт квартиры, семейные расходы).

Учебные задания и ситуаций, направленные на формирование математической грамотности младших школьников

1). Формирование понимания

Первая группа математических заданий на формирование понимания. К этой группе учебных заданий можно отнести те, в которых показано практического применение полученных знаний в повседневной жизни. Результатом решения этих задач является готовность ученика ответить:

«Как применить изученное для решения жизненных задач?» **Пример учебного задания.**

Цель задания: узнавание, чтение, запись чисел, величин.

Класс: 4 класс.

Задание. Запишите цифрами числа, встречающиеся в предложениях. Уменьшилась численность населения в Магаданской области: в 2017 году насчитывалось *сто сорок пять тысяч пятьсот семьдесят* (.) человек, а в 2022 году – только *сто тридцать пять тысяч девятьсот семь* (.) человек.

Пояснения. Такие задания предлагаются в период изучения темы «Чтение и запись многозначных чисел». Для выполнения обучающийся должен применить алгоритм записи

многозначного числа в пределах миллиона. При записи многозначного числа нужно следить за тем, чтобы в разрядах каждого класса было три цифры. Применение умений читать и записывать многозначные числа как компонентов математической грамотности будет востребовано учащимися не только при изучении математики в 5-6 классах, но и на протяжении всей жизни.

Вторая группа математических заданий на формирование понимания. К этой группе учебных заданий относят задачи, связанные с решением с помощью арифметических знаний проблем, возникающих в повседневной жизни. Это умения выполнять вычисления, прикидку и оценку результата действия.

Пример учебного задания.

Класс: 2 класс.

Задание. Как вы думаете, хватит ли 300 рублей на покупку трех батончиков по 99 рублей? Объясните почему.

Пояснение. Второклассники могут обсудить практическое и математическое решение проблемы. Практическое решение состоит в установлении соответствия между каждым батончиком и купюрой в 100 р. На покупку батончика достаточно одной купюры, трех - трех купюр. Значит, денег хватит.

Умение ориентироваться в практической ситуации, сопровождающееся овладением арифметическими знаниями, помогает ученикам быстро и правильно выполнять вычисления, находить и предупреждать ошибки. Так, уже к концу второго класса многие школьники могут прикидывать результат выполнения сложения, вычитания, потому что им известно, что:

– если из числа вычитают, то оно уменьшается, если к числу прибавляют, то оно увеличивается;

– можно проверить результат по последней цифре;

– изучены приемы выполнения действий.

Проверку результата нужно осуществлять, устанавливая соответствие между шагом алгоритма и шагом решения.

Третья группа математических заданий на формирование понимания. К этой группе учебных заданий относят задачи, направленные на решение проблем и ситуаций, связанных с ориентацией на плоскости и в пространстве на основе приобретенных знаний о геометрических фигурах, их измерении.

Пример учебного задания.

Класс: 3 класс.

Задание. Девочка хочет сшить подстилку для своего любимца прямоугольной формы со сторонами 10 и 15 см. У нее есть лист плотной ткани квадратной формы со стороной 13 см. Он приступил к распиливанию фанеры. Справится ли девочка? Не поспешила ли она с началом работы? Сможет ли она из этого материала сделать подстилку?

Пояснение.

Чтобы получить ответ на поставленный вопрос, необходимо перед непосредственным выполнением действий применить представления о геометрических фигурах - квадрате и прямоугольнике. Если девочка, изобразив на листе в клетку квадрат со стороной 13 см и прямоугольник со сторонами 10 и 15 см и вырезав их, попыталась наложить прямоугольник на квадрат так, чтобы расположить первую фигуру внутри второй, то она увидела бы, что вырезать подстилку из этого материала нельзя.

Четвертая группа математических заданий на формирование понимания. Учебные задания этой группы направлены на решение разнообразных задач, связанных с бытовыми жизненными ситуациями (покупка, измерение, взвешивание и др.). Анализ ситуации как житейской помогает избежать трудностей в расчетах, предупреждает типичную ошибку - потерю действия в решении задачи.

Пример учебного задания.

Класс: 2 класс.

Задание. Комплексный обед из детского меню стоит 280 р., комплексный обед с булочкой на 25 р. дороже. Сколько стоит покупка двух разных комплексов? Сколько действий нужно выполнить, чтобы ответить на вопрос задачи?

Пояснение. Первое действие связано с воображением: ученики представляют себя в кафе. В процессе воображаемой ситуации дети анализируют, что знание цены каждого обеда поможет выяснить, сколько денег нужно на всю покупку (действие второе). Анализ позволяет сделать вывод, что задача решается в два действия: сначала нужно узнать цену обеда с булочкой, затем вычислить стоимость всей покупки.

Пятая группа математических заданий на формирование понимания. Эта группа задач и упражнений направлена на оценку правильности решения на основе житейских представлений (оценка достоверности, логичности хода решения). Выполнение такого типа заданий заканчивается сопоставлением поставленного вопроса и полученного ответа.

Способность ученика оценить правильность своего решения, увидеть ошибку в полученном ответе в результате неверных арифметических вычислений и объяснить эту ошибку – не только залог верного решения подобной задачи в дальнейшем, но и условие развития навыков самоконтроля при выполнении разнообразных действий. Готовность оценить ход рассуждений лежит в основе развития умения вести доказательство, находить все решения учебной задачи и т.д.

Рекомендации. Установка ученика на получение результата без его оценки и проверки служит одной из основных причин получения более низких, чем планировалось, результатов. Другая причина – отбор учителем и включение в уроки большого числа однотипных заданий с одинаковыми формулировками. Ученик быстро включается в их выполнение, легко справляется. Но когда он получает похожее задание с другим условием или новыми требованиями, то либо не видит новизны, либо подменяет предложенное задание тем, которое научился выполнять, и получает ответ, не соответствующий условию данной задачи.

Пример учебного задания.

Класс: 4 класс.

Задание. Антон поймал 15 кузнечиков и сложил их в ведро. Пока он выбирал путь домой, третья часть всех кузнечиков смогла выпрыгнуть из ведра. На сколько уменьшилось число кузнечиков в ведре?

Пояснения. Задача очень похожа на типовую задачу на нахождение остатка (модель: Было - Изменили - Осталось), но это другой тип задач (модель: Было - Изменили - Как изменили?).

Если ученик испытывает трудности с анализом текста задачи, выделением ее структуры (условия и вопроса; отношений между известными данными; между известным и неизвестным), то он вместо предложенной задачи может решать, например, такую: «Антон поймал 15 кузнечиков и сложил их в ведро.

Пока он выбирал путь домой, третья часть всех кузнечиков смогла выпрыгнуть из ведра. Сколько кузнечиков осталось в ведре?» Вместо задачи в одно действие ученик может начать решать задачу в два действия.

Важно, чтобы ученик умел спросить себя: «На тот ли вопрос я ответил?» - и проверить соответствие ответа вопросу. В рассматриваемой задачной ситуации модель ответа будет выглядеть так: «На ... штук уменьшилось число кузнечиков в ведре».

Шестая группа математических заданий на формирование понимания. Задания этой группы направлены на распознавание, выявление, формулирование проблем, которые возникают в окружающей действительности и могут быть решены средствами математики.

Пример учебного задания.

Класс: 3 класс.

Задание. Ребята, какие математические знания нужно применить, чтобы решить следующую задачу?

Пояснение. В песочницу квадратной формы с длиной боковой стены 2 м требуется насыпать песок - по 10 кг на один квадратный метр. Сколько килограммов песка нужно для 10 таких песочниц?

Чтобы найти правильный ответ, надо найти площадь песочницы (по правилу или формуле), рассчитывать количество, увеличивать величину в несколько раз и т. п. Это могут сделать дети, которые представляют себе ситуацию, анализируют ее, разбивают ход решения проблемы на шаги. Предъявление младшим школьникам задания на анализ математической ситуации должно быть на каждом уроке – это является первым этапом решения учебной задачи. Использование

умственных операций - анализа, сравнения, обобщения и др. - обязательная содержательная составляющая математической функциональной грамотности

Упражнения на *понимание* необходимости применять освоенные умения, приемы и способы действий в практической деятельности младшие школьники выполняют и на других уроках (технологии, окружающего мира, изобразительной деятельности). Например, одним из условий успешного выполнения поделки (на уроке технологии) является умение правильно и рационально распределить детали заготовки на данном листе картона.

2). Вторая составляющая математической грамотности – способность устанавливать математические отношения и зависимости, работать с математической информацией: применять умственные операции, математические методы.

Для формирования аспектов математической грамотности необходимо обратить внимание на группы упражнений, способствующих развитию следующих характеристик:

1. Установление связей и закономерностей между разными объектами окружающего мира.

2. Понимание и интерпретация различных отношений между математическими понятиями.

3. Сравнение, соотнесение, преобразование и обобщение информации о математических объектах - числах, величинах, геометрических фигурах.

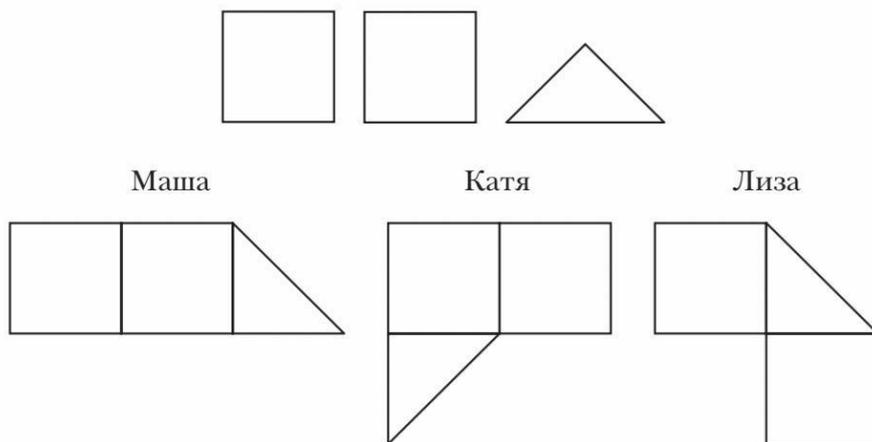
4. Выполнение вычислений, расчетов, прикидки, оценки величин (третья группа), упражнений на овладение математическими методами для решения учебных задач.

Первая группа упражнений на формирование способности. Эта группа направлена на установление связей и закономерностей между разными объектами окружающего мира, развивает способности младшего школьника в установлении математических отношений и зависимостей, проверке их наличия и выполнения с помощью примеров. Она включает и задания на наблюдение, поиск, исследование предложенной математической ситуации с различных точек зрения (разные основания для сравнения, разные предположения о свойствах и др.).

Пример.

Класс: 4 класс.

Учебное задание. Из этих фигур Маша, Катя и Лиза сложили три разные фигуры.



Какое утверждение верно?

1. Самая большая площадь у фигуры, которую сложила Маша.
2. Самая большая площадь у фигуры, которую сложила Катя.
3. Самая большая площадь у фигуры, которую сложила Лиза.
4. Все три фигуры имеют одинаковую площадь. (Правильный ответ).

Цель учителя – показать, что, как бы ни располагались исходные многоугольники, площадь составленной из них фигуры будет одной и той же. Если ученики испытывают затруднения в выполнении этого упражнения, можно предложить вырезать фигуры из бумаги и убедиться в том, что по площади все составленные фигуры одинаковые.

Пример.

Класс: 3 класс.

Учебное задание. Задумали число и к нему прибавили 41. Сколько нужно вычесть из полученного числа, чтобы снова получить задуманное число? Приведи несколько примеров, подтверждающих твой ответ.

Задание позволяет осознать взаимосвязь двух арифметических действий: сложения и вычитания. Эта закономерность не дается в готовом виде: формулировка задания требует проверки высказанного (верного, неверного) предположения. Опора на модель: $\dots + 41 = \dots$ - позволяет сделать вывод в обобщенном виде: «Чтобы получить задуманное число, надо из полученного числа вычесть столько, сколько к нему прибавили». В данном случае надо вычесть 41. Следует заметить, что в рассматриваемом упражнении «задуманное число» - это первое слагаемое. В дальнейшем, решая уравнения вида $x + 41 = \dots$ по правилу «Чтобы найти неизвестное слагаемое, надо из суммы вычесть известное слагаемое», учащиеся будут опираться на взаимосвязь арифметических действий: сложения и вычитания.

Пример.

Класс: 4 класс.

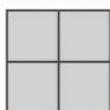
Учебное задание. Длину стороны квадрата увеличили в два раза. Во сколько раз увеличилась площадь? Отметь свой ответ:

- a) в 2 раза,
- b) в 3 раза,
- c) в 4 раза,
- d) в 6 раз. Проверь себя: дорисуй квадраты.

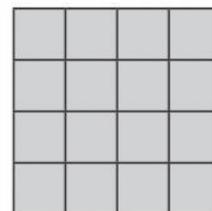
Выполнение этого задания связано с необходимостью провести наблюдение, поиск, исследовать предложенную математическую ситуацию. Формулировка задания указывает на способ проверки высказанного (верного, неверного) предположения: построение схематического рисунка.

В задании требуется выявить связь (установить закономерность) между изменением длины стороны квадрата и соответствующим изменением его площади. Выявление этой закономерности заключается в ответе на вопрос: «Как изменится площадь квадрата, если длину его стороны увеличить в два раза?» Учащимся хорошо известно, что: 1) квадрат – это прямоугольник, у которого все стороны равны; 2) чтобы найти площадь прямоугольника (квадрата), надо длину умножить на ширину. Поэтому построение схематического рисунка, выбор верного ответа (в 4 раза) не вызовут трудности у учащихся.

$$2 \cdot 2 = 4 \text{ см}^2$$



$$4 \cdot 4 = 16 \text{ см}^2$$



$4 \cdot 4 = 16 \text{ (см}^2\text{)}; 16 \text{ см}^2 : 4 \text{ см}^2 = 4$ (Площадь квадрата увеличивается в 4 раза.)

Таким образом, задание направлено на становление отдельных аспектов математической грамотности, связанных со способностью работать с математической информацией, устанавливать математические зависимости.

К этой же группе упражнений относятся задания на *интерпретацию решения*.

Рассмотрим упражнение, которое предлагалось в тесте международного сравнительного исследования TIMSS в 2015 году.

Пример.

Класс: 4 класс.

Учебное задание. У Маши 50 зедов. Книги стоят по 12 зедов каждая.

Какое самое большое число этих книг может купить Маша?

Правильный ответ к задаче дали 71,6% четвероклассников: Маша может купить 4 книги.

Первый ошибочный ответ: 4 (остаток 2). В процессе решения задачи ученик явно испытывает трудности моделирующей деятельности, поэтому он перешел от практической (житейской) ситуации к арифметической: $50 : 12 = 4$ (остаток 2).

Ученик правильно выполнил вычисление, но не перешел обратно – от арифметической ситуации к житейской. В решении отсутствует этап интерпретации полученного результата в соответствии с сюжетом и вопросом задачи.

Второй ошибочный ответ: 5 книг или 5 книг, если добавить 10 зедов. Скорее всего, ученик также выполнял деление с остатком, но неправильно интерпретировал условие «самое большое число этих книг». Неумение проанализировать информацию и применить ее для решения – часто проявляющаяся в выполнении контрольных заданий трудность, встречающаяся у выпускников начальной школы.

Третий ошибочный ответ: останется 2 зеда. Возможно, ошибка объясняется трудностями в понимании текста учебной задачи. Вместо ответа на вопрос: «Какое самое большое число книг может купить Маша?» – школьник ответил на вопрос: «Сколько денег останется у Маши?» Возможно, четвероклассник продемонстрировал неполное рассуждение: проверил, что хватит на 4 книги, но не сделал и не записал в ответ нужный вывод.

Способность устанавливать математические отношения и зависимости, работать с математической информацией формируется в ходе выполнения упражнений, результатом решения которых является способ (алгоритм, прием, план) действия, позволяющий успешно справляться с учебными задачами определенного вида (на поиск, на вычисление, на установление закономерности). Это означает, что, обучая ученика выполнению определенного задания, педагог (а вслед за ним и ученик) имеет установку не только на ответ (результат, выраженный числом, величиной), но и на процесс его получения (ход, идея решения, прием вычисления).

Вторая группа упражнений на формирование способности. Группа заданий направлена на понимание и интерпретацию различных отношений между математическими понятиями – работа с математическими объектами. Младшие школьники сравнивают, соотносят, преобразуют и обобщают информацию о математических объектах – числах, величинах, геометрических фигурах.

Пример.

Класс: 3 класс.

Учебное задание. Постройте прямоугольники, площадь которых равна 12 см^2 . Рассмотрите разные случаи, когда длины сторон должны содержать целое число сантиметров.

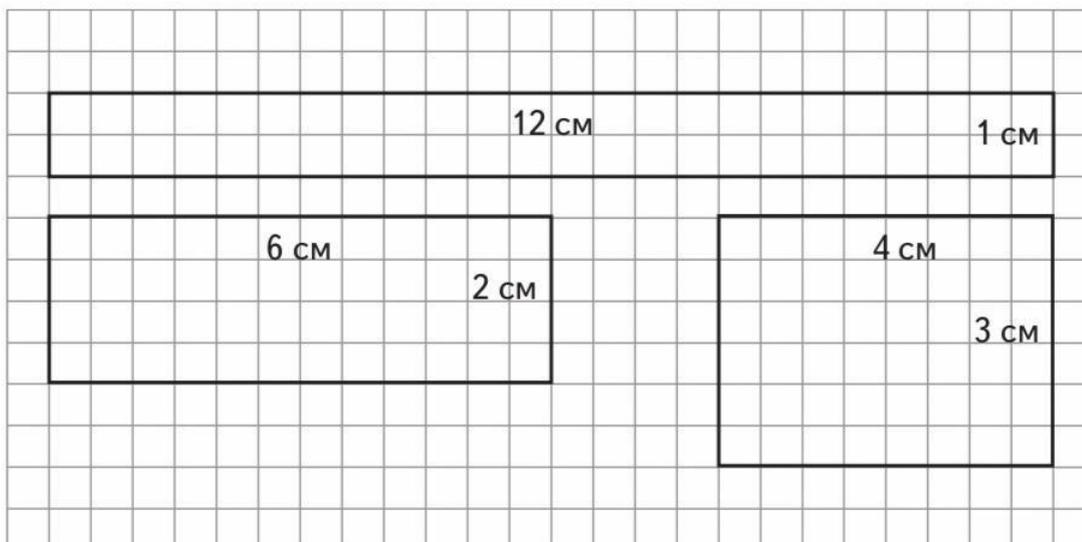
Пояснение. Работа над этим упражнением начинается с анализа задания и планирования хода решения. Только в этом случае можно получить полное решение. Какие условия должны выделить ученики? Нужно построить прямоугольники (условие 1), все прямоугольники имеют площадь 12 см^2 (условие 2), таких прямоугольников несколько (условие 3).

Прежде чем составить план решения, целесообразно задать ученикам такие вопросы: «Что общего у всех прямоугольников?» (Они имеют площадь 12 см^2 .) «Как находится площадь прямоугольника?» (Чтобы найти площадь прямоугольника, нужно его длину умножить на ширину.) «Как узнать длины сторон прямоугольников, которые нужно начертить?» (Найти все пары чисел, произведение которых равно 12.)

План решения ученики составляют коллективно под непосредственным руководством учителя:

1. Запишем все пары чисел, произведение которых было бы равно 12.
2. Построим первый прямоугольник, длины сторон которого – найденная пара чисел-множителей (например, 3 и 4 см).
3. Убедимся, что площадь изображенного прямоугольника 12 см^2 .
4. Начертим другие прямоугольники (со сторонами 1 и 12 см, со сторонами 2 и 6 см).
5. Убедимся, что площадь каждого прямоугольника равна 12 см^2 .
6. Докажем, что других решений нет.

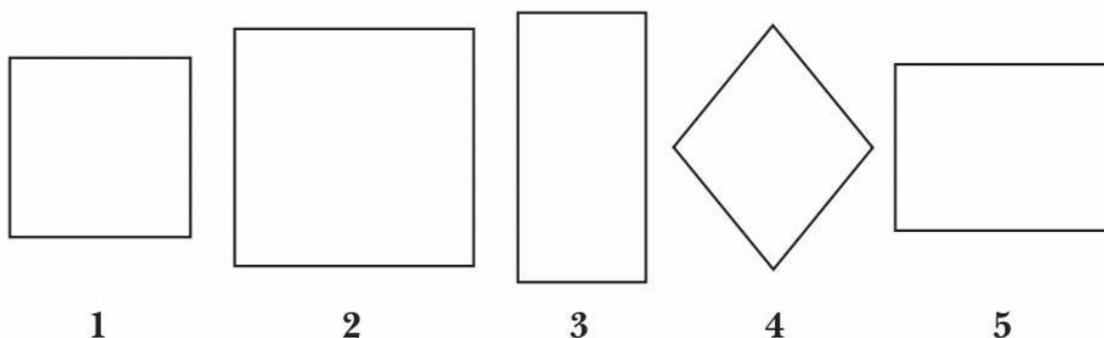
Доказательство в пункте 6 может быть таким: «Мы нашли все случаи произведений с результатом 12. Так как известно, что длины сторон должны содержать целое число сантиметров, то других решений нет». Ответ к этому заданию может выглядеть так:



Пример.

Класс: 4 класс.

Учебное задание. Выбери из записанных ниже утверждений верное для данного набора фигур. Объясни, почему оно верное. Докажи, что другое – неверное.



1. Все фигуры имеют прямой угол.
2. Из пяти представленных фигур две имеют одинаковую форму и длины сторон.

Пояснение. Рассмотрим методику работы.

Четвероклассники уже умеют устанавливать и объяснять истинность утверждений в изученных ситуациях, связанных с величинами, числами. При выполнении этого задания нужно применить те же рассуждения к набору геометрических фигур

В процессе выполнения упражнения ученику нужно сделать следующие шаги (операции):

1. Прочитать текст и понять задачу (сделать вывод и объяснить его).
2. Проанализировать предложенные условия, обратить внимание на особые условия («выбрать верное и объяснить»).

Работа с первым утверждением – «Все фигуры имеют прямой угол»:

1. Последовательно оценить каждую фигуру: определить, есть в ней прямые углы или они отсутствуют. Увидеть, что у четвертой фигуры нет прямых углов.

2. Сделать вывод: утверждение неверное.

3. Записать объяснение: «Фигура 4 не имеет прямых углов».

Работа со вторым утверждением – «Из пяти фигур две имеют одинаковую форму и длины сторон».

1. Высказать предположение, что фигуры 3 и 5 имеют одинаковую форму (прямоугольники) и длины сторон.

2. Проверить предположение с помощью угольника (наличие прямых углов) и линейки (наличие соответствующих равных сторон).

Такой методический подход позволяет учить младшего школьника проверять и обобщать информацию, доказывать истинность/ ложность утверждения на примерах. Эта способность потребуется школьнику не только на уроках математики, но и в повседневных ситуациях.

Третья группа упражнений формирование способности. Эта группа направлена на сравнение, соотнесение, преобразование и обобщение информации о математических объектах – числах, величинах, геометрических фигурах – упражнения на выполнение вычислений, расчетов, прикидки, оценки величин.

Пример.

Класс: 4 класс.

Учебное задание. Подчеркни, какую единицу длины ты бы выбрал, чтобы измерить:

1. Расстояние между Москвой и Новосибирском (мм, м, км).
2. Толщину монеты (мм, м, км).
3. Ширину комнаты (мм, м, км).
4. Высоту дома (мм, м, км).
5. Длину реки (мм, м, км).
6. Толщину карандаша (мм, м, км).
7. Высоту горы (мм, м, км).

Пояснения. В процессе выполнения упражнения ученику нужно сделать следующие шаги:

1. Прочитать текст и понять задачу (оценить единицы длины и выбрать одну из предложенных, необходимую для каждого пункта).

2. Выполняя каждый пункт задания, проанализировать предложенные условия, обратить внимание на конкретный объект окружающего мира (расстояние между городами, длина реки и т. д.).

При работе с первым пунктом – «Расстояние между Москвой и Новосибирском (мм, м, км)» - ученику необходимо:

1. Последовательно оценить каждую единицу длины (мм, м, км): определить, какая из них может быть использована для измерения расстояния между городами. Увидеть, что такие единицы длины, как миллиметр (мм), метр (м), для этого не подходят.

2. Сделать вывод: расстояние между городами измеряется в километрах (1 км – это 1000 м).

3. Подчеркнуть километры (км). **Пример.**

Класс: 4 класс.

Учебное задание. На складе было 10 т сахара. На одну машину погрузили 35 ц сахара, а на другую 4280 кг. Сколько сахара осталось на складе?

Пояснение. В процессе выполнения упражнения ученику нужно сделать следующие шаги:

1. Прочитать текст упражнения, оценить предложенные единицы массы: 10 тонн, 35 центнеров, 4280 килограммов (кг).

2. Сделать вывод: в тексте задачи величины даны в разных единицах массы: тонны, центнеры, килограммы.

3. Проанализировать предложенные условия и ответить себе на вопрос: «Что надо сделать в первую очередь, чтобы приступить к решению этой задачи?» 4. Сделать вывод: не могу сразу приступить к выполнению арифметических действий с предложенными данными задачи: $35 + 4280$; надо преобразовать величины так, чтобы они были выражены в единицах одного наименования, например в килограммах: $10 \text{ т} = 10\,000 \text{ кг}$ ($1 \text{ т} = 1000 \text{ кг}$), $35 \text{ ц} = 3500 \text{ кг}$ ($1 \text{ ц} = 100 \text{ кг}$).

Пример.

Класс: 4 класс.

Учебное задание. В аэропорту на обслуживание одного пассажира уходит не более 30 секунд. Сколько минут потребуется для обслуживания двухсот пассажиров?

Пояснение. Для ответа на вопрос задачи ученик может сразу выполнить умножение $30 * 200 = 6000$ с (секунд), соотнести полученный результат 6000 с (секунд) и вопрос задачи: «Сколько минут потребуется для обслуживания двухсот пассажиров?» Обратить внимание на необходимость преобразования единиц времени: 6000 с – это 100 минут (1 минута = 60 секунд).

Успешное выполнение таких заданий активизирует работу младших школьников с математической информацией, способствует формированию отдельных аспектов математической функциональной грамотности.

Четвертая группа упражнений формирование способности. Эта группа направлена на выполнение вычислений, расчетов, прикидок, оценки величин, на овладение математическими методами для решения учебных задач.

Широкие возможности моделирования как метода познания еще, к сожалению, недооцениваются практическими работниками образовательной сферы. Вместе с тем деятельность моделирования позволяет выделять существенные характеристики объектов, отношения между ними, игнорировать при этом несущественные признаки и заменять их математическими объектами и существующими связями. Математическое моделирование, объединяя в себе практически все приемы мыслительной деятельности, обеспечивает готовность учащихся использовать математические знания в различных учебных и повседневных ситуациях, поэтому моделирующая деятельность должна рассматриваться как одно из важнейших проявлений учебной деятельности в процессе обучения математике.

Известно, что модель понимается как «эквивалент» предмета (объекта, процесса), отражающий в определенной (математической) форме его основные свойства. Исследование модели позволяет раскрыть характеристики, закономерности, отличительные черты изучаемого объекта. Моделирование позволяет, во-первых, структурировать некоторую предложенную ситуацию; во-вторых, перевести реальную ситуацию в математическую; в-третьих, осуществить работу с математической моделью; в-четвертых, оценить правильность модели и полученных результатов.

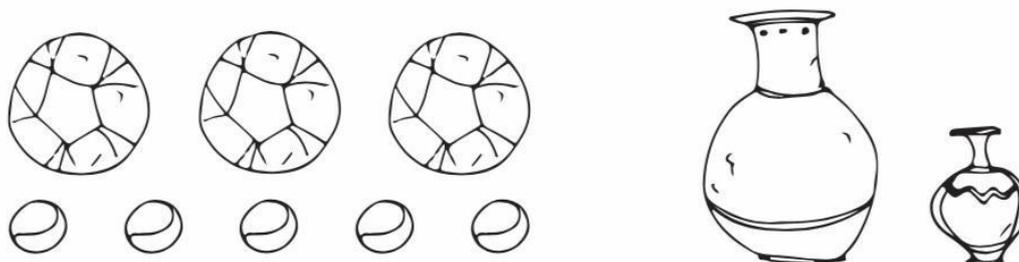
В содержательном разделе образовательной программы предусмотрено: «Текстовая задача: структурные элементы, составление текстовой задачи по образцу. Зависимость между данными и искомой величиной в текстовой задаче. Решение задач в одно действие.». Таким образом, в ходе изучения математики учащиеся под руководством учителя начиная с 1 класса моделируют ситуации, описанные в тексте задачи, с помощью фишек, схем; работают с готовой моделью, объясняют процесс решения задачи по схематическому рисунку, схеме; дополняют и самостоятельно строят разнообразные модели.

Например, учатся моделировать: отношения «больше», «меньше», «больше на ...», «меньше на ...» с использованием фишек, геометрических схем (графов) с цветными стрелками; иллюстрируют арифметические действия (сложение, вычитание, умножение, деление); моделируют с помощью чертежа ситуации, заданные текстом арифметических задач на движение в одном направлении, в противоположных направлениях и т. п.

Пример.

Класс: 3 класс.

Учебное задание. Для каждой модели подбери математическое отношение: 1) на 2 больше / меньше; 2) в 2 раза выше / ниже.



Пояснение. Для того чтобы учащиеся использовали моделирование как способ познания, нужно, чтобы школьники научились строить модели под руководством учителя и самостоятельно, рассматривать, наблюдать, изучать объекты с помощью действий моделирования.

Например, младшему школьнику нужно научиться переходить от текста (словесной, текстовой модели) к представлению ситуации с помощью построенной самостоятельно или с помощью педагога модели: предметной, графической (схема, схематический чертеж), краткой записи, таблицы.

Овладение моделированием как способом познания делится на несколько этапов.

Задания, которые получает ученик **на первом этапе**, способствуют формированию таких элементов математической грамотности, как способность читать готовую модель, дополнять ее элементами в соответствии с текстом учебного задания (текстовой задачи).

Пример.

Класс: 1 класс.

Учебное задание. На каком рисунке правильно обозначен вопрос к тексту: «В вазе 3 яблока, а апельсинов на 1 больше. Сколько апельсинов в вазе?»

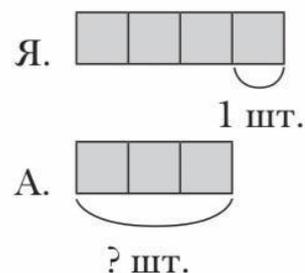
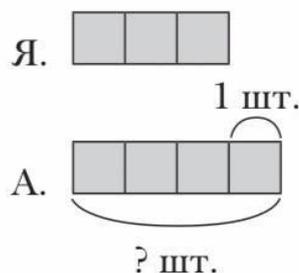
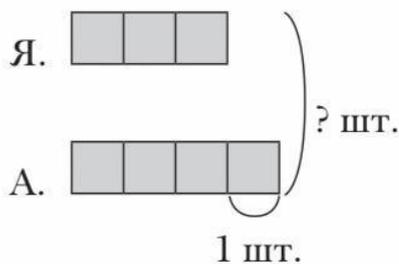


Рисунок 1

Рисунок 2

Рисунок 3

Пояснения. Ученик работает с готовой моделью, соотносит каждый рисунок с текстом и выбирает тот, который ему соответствует (правильный ответ: рисунок 2).

Обратим внимание: если ученик выбирает первый рисунок, можно предположить, что он не услышал или не прочитал вопрос, но хорошо ориентируется в условии. Если первоклассник выбрал третий рисунок, то он уловил, что вопрос касается числа апельсинов, но не понял зависимости, которая указана в условии: «апельсинов на 1 больше, чем яблок». В данном случае обязателен метод учебного диалога - обсуждение трудностей поможет ученику в дальнейшем безошибочно выбирать готовую модель из предложенных.

Далее представлены разнообразные варианты заданий на дополнение готовой модели, с которыми учащиеся встречаются при решении текстовых задач. Самостоятельное верное выполнение таких заданий, способность разобраться в предлагаемой модели, дополнить ее числовыми данными в соответствии с текстом задачи (заданием) показывают успешное продвижение ученика в становлении элементов математической грамотности.

Пример.

Класс: 2 класс.

Учебное задание. У Пети 5 р., у Серёжи 7 р., а у Кати 4 р. Сколько денег у Пети и Кати? У мальчиков? Дополни краткую запись задачи.

П. – 5 р.
 С. – р.
 К. – р.

Пример.

Класс: 2 класс.

Учебное задание. В витрине было 14 роботов-трансформеров. Несколько роботов продали, после чего осталось 9. Сколько роботов продали? Дополни краткую запись и схему к этой задаче.

На **третьем этапе** учащимся предлагаются задачи, способ решения которых они должны найти/ построить самостоятельно. И в этот момент ученик достаточно четко осознает, что без моделирования условия задачи, он не может приступить к ее решению.

Пример.

Класс: 4 класс.

Учебное задание. Реши задачу. Как-то рано поутру Птицы плавали в пруду. Белоснежных лебедей

Втрое больше, чем гусей. Уток было восемь пар - Вдвое больше, чем гагар.

Сколько было птиц всего,
Если нам ещё дано,
Что всех уток и гусей Столько,
сколько лебедей?

Н. В. Разговоров

Пояснение. Ученик моделирует условие задачи и только после этого приступает к поиску её решения.

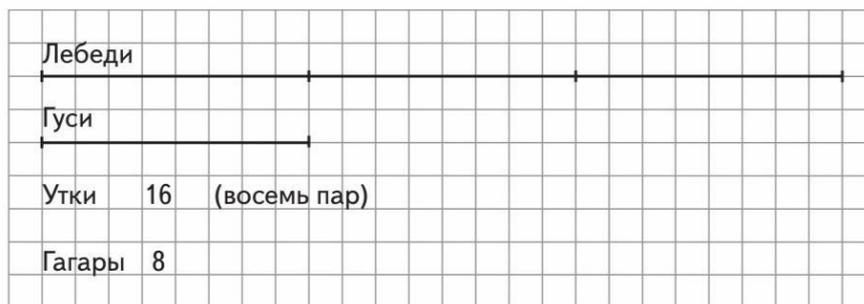
Решение.

$$У + Г = Л; 16 + Г = 3 \cdot Г.$$

$$16 = 2 \cdot Г; Г = 8; \text{ гусей было } 8; \text{ лебедей - втрое больше: } 24.$$

$$\text{Всего: } 24 + 8 + 16 + 8 = 56 \text{ (птиц). Ответ: } 56$$

птиц.



3). Третья составляющая математической функциональной грамотности младших школьников – овладение математическим языком, применение его для решения учебных задач, построение математических суждений, работа с математическими фактами (установление истинности, приведение контрпримера).

Реализацию этой составляющей могут обеспечить следующие группы математических заданий.

Задания на формирование овладения. Эта группа упражнений направлена на понимание и применение математической символики и терминологии.

Эти упражнения способствуют развитию очень важной составляющей математической грамотности младшего школьника. В Примерной основной образовательной программе начального образования, о которой уже шла речь выше, выделены следующие основные понятия, термины и символические обозначения, которыми должны овладеть дети.

Примеры терминов, понятий и символических обозначений, используемых в качестве обязательных в начальной школе

Математические понятия и термины	Математическая символика
---	---------------------------------

<p>Счет; цифра, число. Вычисление. Состав числа. Действия: сложение, вычитание, умножение, деление. Равенство, неравенство. Единицы длины: миллиметр, сантиметр, дециметр, метр, километр. Скобки. Время. Единицы времени: час, минута, секунда. Площадь. Единицы площади: квадратный метр, квадратный миллиметр, квадратный сантиметр, квадратный дециметр. Скорость, путь; расстояние; единицы скорости: метр в час, метр в секунду. Масса. Единицы массы: грамм, килограмм, центнер. Вместимость. Литр</p>	<p>Знаки арифметических действий: вычитание «-», сложение «+», умножение «х», «*», деление «:». Знаки неравенства: больше «>», меньше «<». Знаки равенства: столько же «=»; равно «≡». Миллиметр (мм), сантиметр (см), дециметр (дм), метр (м), километр (км) Скобки: (). Час (ч), минута (мин), секунда (с). Квадратный метр (м²), квадратный миллиметр (мм²), квадратный сантиметр (см²), квадратный дециметр (дм²). Километр в час (км/ч), метр в секунду (м/с) Грамм (г), килограмм (кг), тонна (т), центнер (ц). Литр (л)</p>
---	---

Знакомство с понятиями и терминами происходит в процессе обучения двумя способами:

а) без специального объяснения, на уровне вторичного восприятия и практического использования;

б) при выполнении специальных упражнений, которые развивают умения школьников осмысленно «читать» термин (понятие), запоминать его смысл и целесообразно пользоваться им.

Первый способ возможен тогда, когда дети уже ориентируются в термине с дошкольного детства и требуется лишь уточнение и проверка адекватности его понимания. Например, дети знают, что такое *складывать, прибавлять*. Вместе с тем часто понятие (термин) усваивается на детском уровне - в искаженной форме, не соответствующей математической грамотности. Например, *кубик, кружок, точка*...

Методика уточнения известных младшему школьнику терминов не должна занимать много времени на уроке, эта работа идет как бы попутно, мимоходом, не подменяя решения основных учебных задач. Учитель не должен никого упрекать за неправильно использованный термин, не повторять его («не кубик, а куб»), а просто спокойно исправить ребенка («будем говорить *куб*, это математическое слово термин, так говорят в математике...»).

Освоение детьми математического языка - специальная задача учителя. Он должен понимать, что новые термины, с которыми учащиеся еще не были знакомы, требуют неоднократного повторения и объяснения. Даже если ученик запоминает характеристику понятия и воспроизводит его, это не означает, что он осознает его назначение.

Поэтому требуется использование специальных методов и приемов.

Необходимо:

- перед началом решения учебной задачи обратить внимание на наличие термина;
- напомнить детям, что означает данное понятие;
- попросить кого-то из детей еще раз воспроизвести и объяснить термин.

Например, задание для 2 класса. Выбери запись, которая читается так: «Разность чисел 12 и 3».

$12 + 3$... $12 - 3$... $12 \cdot 3$... $12 : 3$

Для того чтобы справиться с этим заданием, ученику нужно ориентироваться в следующих математических понятиях: сумма, разность, произведение, частное.

Дети должны соотносить название и арифметическую запись, составленную из математических знаков. Если ученик не смог отметить верный ответ ($12 - 3$), нужно установить причину трудности. Часто школьник затрудняется в составлении и применении базовых терминов. В этом случае учитель возвращается к беседе об их назначении.

Пример. 3 класс. Задание. Прочитай текст. Установи соответствие между числовым выражением и вопросом к этому тексту.



В поход отправились 100 туристов. На ночлег все распределились в палатки по 4 и 6 человек так, что все палатки были заняты полностью. Палаток по 4 человека было 10.

$4 \cdot 10 = 40$	Сколько человек разместились в палатках по 6 человек?
$100 - 4 \cdot 10 = 60$	Сколько человек разместились в палатках по 4 человека?
$10 + 6 = 16$	
Какое числовое выражение не соответствует ни одному из вопросов задачи? Объясни.	

Это упражнение позволяет увидеть, умеет ли младший школьник читать числовые выражения, ставить в соответствие каждому элементу записи данное или отношение из текста. Например, запись « $4 \cdot 10 = 40$ » как математическую можно прочитать так «По 4 взять десять раз». Ей соответствует информация из текста: «По 4 человека разместились в 10 палатках». Эта запись является ответом на вопрос: «Сколько человек разместились в палатках по 4 человека?» Запись « $10 + 6 = 16$ » означает, что к 10 туристам прибавляется число туристов в одной шестиместной палатке. Это числовое выражение не соответствует ни одному из вопросов задачи.

Задания, требующие умения выбрать и правильно применить нужный учебный алгоритм (правило); проверить правильность выполнения алгоритма.

Пример. 3 класс. Задание. Вера записала к заданию такой ответ: « $12 : 3 = 4$ ».

Какие из перечисленных ниже заданий могла выполнить Вера? Отметь «+».

 Как узнать, во сколько раз 4 меньше, чем 12? Как узнать, на сколько 3 меньше, чем 12?

 Как узнать, во сколько раз 3 меньше, чем 12?

 Как узнать, во сколько раз 12 больше 3?

Математическое умение, которое демонстрирует ученик при выполнении этого задания, - применение правила кратного сравнения двух чисел в учебной ситуации – рассматривается как компонент математической функциональной грамотности. Оно является одним из базовых и будет использоваться в основной школе при решении задач курса алгебры и геометрии.

Соединяя вопрос и ответ, ученик обнаруживает либо их соответствие, либо несовместимость. Например, если предложенный ответ соединить с вопросом «Как узнать, во сколько раз 4 меньше, чем 12?», то очевидно, что нужно начинать решение так: « $12 : 4$ », а у Веры в решении « $12 : 3$ ». Значит, нельзя соединить этот вопрос и ответ Веры.

При обучении выполнению подобных упражнений учитель обращает внимание на следующие аспекты.

Во-первых, ученики должны уметь анализировать математическое равенство. В данном случае - отвечать на вопросы: «Что означает первое число? (Делимое - число, которое делится на равные части или по содержанию, уменьшается в несколько раз.) Второе число? (Делитель - число, которое показывает, на сколько частей делят целое, по сколько делят или во сколько раз уменьшают делимое.) Третье число? (Значение частного - результат действия деления.)»

Во-вторых, при выполнении этого и аналогичных заданий младшие школьники закрепляют умение устанавливать соответствие и проверять, удовлетворяет ли словесное описание действия (математического отношения) его арифметической записи.

В-третьих, ученики под руководством учителя находят несколько решений задачи (в данном случае - два).

Задания на формирования овладения. Эта группа направлена на построение математических суждений (рассуждений). Чтобы добиться достижений в области построения математических высказываний, младшие школьники преодолевают много трудностей. Это связано с тем, что решением этой образовательной задачи учитель не занимается специально. Дети недостаточно владеют умением строить суждение, текст-рассуждение, объяснение. Одна из причин этого в том, что в начальной школе задача развития речи решается в основном на уроках литературного чтения, где дети работают преимущественно с художественным текстом.

Особенности математического суждения, которыми должен овладеть младший школьник. Математическое суждение бывает трех видов:

1. Суждение о свойствах объекта. В данном случае констатируется связь между объектом и его свойствами, она утверждается или отрицается. К примеру, «треугольник геометрическая фигура, у которой три угла».

2. Суждение об отношениях между объектами. Среди основных рассматриваются отношения равенства («столько же») и неравенства («больше», «меньше»), пространственные («выше», «ниже», «между») и временные («раньше», «позже»), причинно-следственные и другие отношения. Например: «Все представленные фигуры имеют разное число углов. Только несколько фигур – треугольники, потому что имеют три угла».

3. Суждение о наличии или отсутствии факта. К примеру, «среди представленных фигур нет треугольников».

Конечно, называть младшим школьникам виды суждений учитель не будет, но учитывать их особенности при обучении необходимо. От этого будет зависеть возможность их правильного построения детьми.

Какими же суждениями младшие школьники должны пользоваться?

1. Высказывания-суждения бывают утвердительные и отрицательные, т. е. утверждения о наличии или об отсутствии данного признака («есть...», «не есть...»). Например, «не красный», «небольшой», «не четырехугольник».

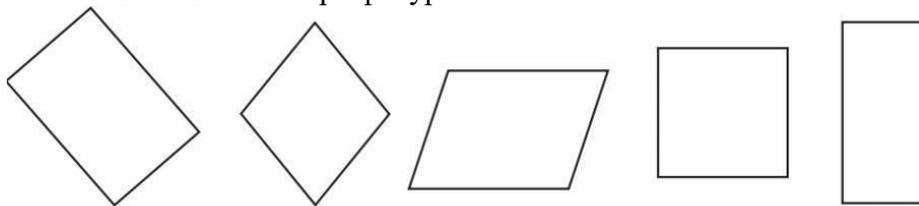
2. Суждения могут относиться к одному объекту (единичные), его части (частные) или к каждому объекту данной группы (общие). В каждом из приведенных случаев используются специальные языковые формы: «только», «все», «некоторые», «каждая часть...», «каждый объект...».

В соответствии с содержанием математического образования учащиеся овладевают многими важными логико-математическими понятиями, которые являются основой составления суждения, рассуждения. Они знакомятся, в частности, с математическими высказываниями, с логическими связками «И»; «если... То»; «неверно, что..», со смыслом логических слов «каждый», «любой», «все», «кроме», «какой-нибудь», составляющими основу логической формы предложения, используемой в логических выводах.

К окончанию начальной школы ученик будет отчетливо представлять, что значит доказать какое-либо утверждение, овладеет простейшими способами доказательства, приобретет умение подобрать конкретный пример, иллюстрирующий некоторое общее положение, или привести опровергающий пример, научится применять определение для распознавания того или иного математического объекта, давать точный ответ на поставленный вопрос, конструировать

составные высказывания с помощью логических слов-связок «И», «или», «ес-ли... То», «неверно, что...».

Пример. 4 класс. Задание. Рассмотрите геометрические фигуры. Отметьте все верные утверждения относительно этого набора фигур.



Все фигуры - многоугольники.

Некоторые из этих фигур - прямоугольники.

Три фигуры - прямоугольники

Только одна из этих фигур не имеет прямого угла.

Работа над этим и подобными упражнениями (числами, другими математическими объектами) формирует умение понимать и правильно использовать слова «все», «некоторые». Наличие конкретного набора объектов позволяет ученику самостоятельно или под руководством учителя подтверждать истинность или опровергать утверждение. Например, утверждение «Только одна из этих фигур не имеет прямого угла» неверное, его нельзя отмечать, потому что среди изображенных фигур две (вторая и третья) не имеют прямого угла. Верность остальных утверждений проверяется так же - непосредственным наблюдением и анализом свойств фигур (например, с использованием линейки).

К этой группе заданий можно отнести упражнения на установление истинности/ ложности утверждения, приведение примера контрпримера.

Пример. 4 класс.

Задание 1. Докажи с помощью примера следующие утверждения:

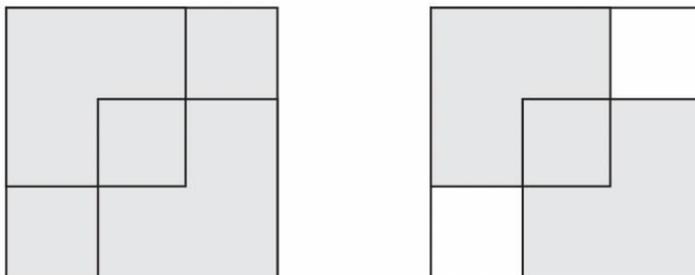
1. Существуют четырехугольники, у которых все стороны равны.
2. Некоторые однозначные числа не делятся на 2.
3. В некоторых четырехугольниках все углы прямые.

Задание 2. Опровергни с помощью примера следующие утверждения:

1. Все четырехугольники - квадраты
2. Все двузначные числа делятся на 4.
3. Все однозначные числа меньше 6.
4. Многоугольник, у которого все стороны равны, - квадрат.

Фрагмент урока математики по теме «Взаимное расположение геометрических фигур на плоскости» во 2 классе. Постановка проблемы на уроке, организация практической работы учащихся (в парах) позволяют говорить о работе учителя, направленной на становление математической функциональной грамотности младших школьников.

Учитель: «Сколько квадратов на рисунке? Сколько маленьких квадратов?»



Учитель: «Обратите внимание на два внутренних больших квадрата. Какой из двух лежит сверху? Можем ли уверенно об этом сказать? Какие трудности возникли? Почему?»

Дети: «Не можем точно ответить на этот вопрос, так как один квадрат накладывается на другой, они пересекаются».

Учитель: «Как вы думаете, о чем пойдет речь на уроке?»

Дети: «Рассмотрим различные случаи расположения фигур на плоскости (см. рис. 1)».

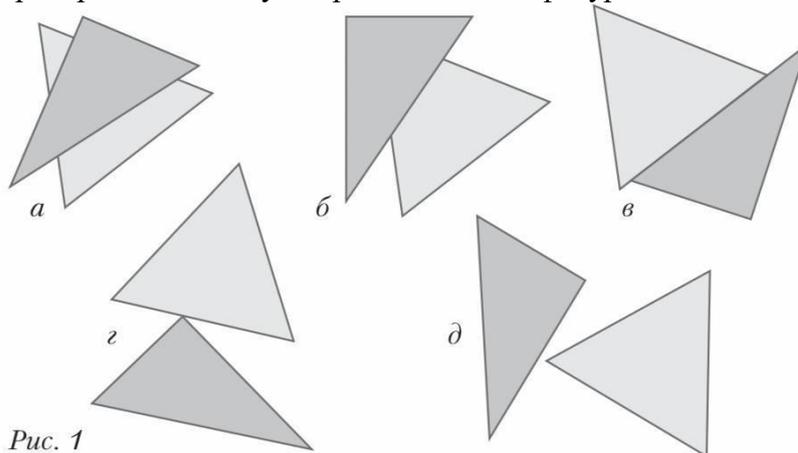


Рис. 1

Учитель: «На этом уроке будут рассмотрены различные случаи пересечения двух треугольников. Пересечением двух треугольников может быть четырехугольник (рис. 1, а), треугольник (рис. 1, б), отрезок (рис. 1, в), точка (рис. 1, г). Может случаться, что пересечение двух фигур не содержит ни одной общей точки (рис. 1, д).

У вас на столах лежат треугольники. Подумайте, как могут располагаться два треугольника на плоскости (на парте). Смоделируйте разные варианты расположения двух треугольников. Запоминайте, пожалуйста, какие фигуры получаются при взаимном расположении двух треугольников.

Проверим выполнение этого задания. Покажите свой вариант расположения двух треугольников на классной доске. (К доске выходит один ученик и показывает результат работы пары. Учитель задает вопросы и уточняет ответы детей: имеют ли фигуры общую часть? Что является пересечением треугольников в вашем случае? После этого вызывается еще один ученик (представитель другой пары) и т. д.) Какой вывод можем сделать по результатам наблюдений? Как могут располагаться фигуры на плоскости?».

Вывод. Фигуры по-разному располагаются на плоскости. Они пересекаются (имеют общую часть) и не пересекаются (не имеют общей части). Общей частью может быть любая фигура - точка, отрезок, многоугольник.

Учитель: «Давайте сверим наше утверждение с материалом рубрики «Обрати внимание» в учебнике (один из учащихся читает вывод вслух: «Две фигуры часто бывают расположены так, что имеют общую часть. Общей частью двух фигур может быть любая фигура - многоугольник, отрезок, точка»). Мы рассуждали правильно. Мы с вами еще юные математики, но уже пришли к выводу, который дан в учебнике».

Таким образом, на этом уроке учитель последовательно знакомит второклассников с построением математических высказываний, учит рассуждать, объяснять, строить устные суждения, не исправляя неточности в ответах детей. В данном случае это суждения о пространственных отношениях объектов между собой: фигуры по-разному могут располагаться на плоскости; они пересекаются (имеют общую часть) и не пересекаются (не имеют общей части); общей частью (пересечением двух фигур) может быть любая фигура – точка, отрезок, многоугольник.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ОПЫТА

С целью отслеживания эффективности проводимой работы были выделены следующие критерии:

- уровень сформированности математической грамотности учащихся;
- стабильность предметных результатов;
- наличие и рейтинг успешности участников олимпиад как подтверждение сформированности предметных результатов.

Педагогическая эффективность педагогического опыта подтверждается стабильными высокими показателями уровня обученности: успеваемость 100%, качество знаний не ниже 85%, что обеспечивает выпускникам начальной школы успешное обучение на повышенном уровне сложности на следующем уровне обучения.

Эффективность педагогического опыта подтверждается также наличием и рейтингом успешности участников олимпиад и конкурсов различного уровня.

Фамилия Имя	Достижения
	2021-2022
Кожевников А.	Победитель Всероссийской онлайн-олимпиады Учи.ру по математике
Цыренова Н.	Победитель Всероссийской онлайн-олимпиады Учи.ру по математике
Черных А.	Победитель Всероссийской онлайн-олимпиады Учи.ру по математике
	2022-2023
Галкин С.	Победитель Всероссийской онлайн-олимпиады Учи.ру по математике
Кожевников А.	Победитель Всероссийской онлайн-олимпиады Учи.ру по математике
Осипова Д.	Победитель Всероссийской онлайн-олимпиады Учи.ру по математике
Лоскутников А.	1 место в Муниципальной олимпиаде по математике «Умники и Умницы»
	2023-2024
Лоскутников А.	3 место по математике в «XVII Республиканской олимпиаде школ Развивающего обучения» 1 место по математике на Муниципальном этапе республиканского конкурса «Ученик XXI века: пробуем силы, проявляем способности»
Цыренова Н.	2 место по математике на Муниципальном этапе Республиканского конкурса «Ученик XXI века: пробуем силы, проявляем способности»
Черных А.	3 место по математике на Муниципальном этапе Республиканского конкурса «Ученик XXI века: пробуем силы, проявляем способности»
Федорова Ж.	1 место во Всероссийской образовательной олимпиаде по математике «Занимательная математика»
Шемелина К.	Победитель Всероссийской онлайн-олимпиады Учи.ру по математике

В 2023-2024 учебном году в 4 классе проведена диагностика сформированности математической грамотности, в середине учебного года и по завершению уровня начальной школы.

По результатам первичной диагностики высокий уровень математической грамотности представлен у 20 %. Для них свойственно не только воспринимать, обрабатывать и вносить изменения в готовые модели решений, но и самим создавать сложные многоструктурные модели, распознавать границы допущения изменений и устанавливать их самостоятельно, а также они способны анализировать полученную задачу, используя при этом предыдущий опыт решения смежных задач, исследовательский и моделирующий метод, применять математические знания в нетипичных контекстах.

Средний уровень математической грамотности отмечен у 30 %, которые способны выполнять сложные последовательные операции, при условии, что они четко разграничены и интуитивно понятны в контексте задачи, а также способны обрабатывать и справляться с решением заданий, в которых условия и требования представлены конкретными несложными ситуативными моделями, которые в свою очередь могут быть представлены с учетом некоторым допустимых для представления изменений и смещений.

Низкий уровень математической грамотности отмечается у 50 %, для которых характерно решать только те задания, которые представлены в простом контексте, проблемы четко и ясно сформулированы, в том числе способны выявить и распознать ситуационные контексты, с прямыми и простыми выводами.

Наибольшие затруднения, ученики испытали при решении заданий с научным контекстом - 75 %, также 75 % учеников не справились с заданиями, содержащими значения изменений и зависимостей, наибольшие затруднения отмечаются в решении заданий, направленных на оценку компетенций «применять» и «интерпретировать».

Таким образом, у половины класса наблюдается низкий уровень сформированности математической грамотности, а основные трудности вызваны содержанием в заданиях научного контекста, значений изменений и зависимостей, а также наибольшие затруднения отмечаются в решении заданий, направленных на оценку компетенций «применять» и «интерпретировать».

По итогам систематической работы по повышению уровня сформированности математической грамотности с учетом выделенных трудностей была проведена повторная диагностика уровня сформированности математической грамотности.

В результате проведения повторной диагностики сформированности математической грамотности были получены следующие результаты. Высокий уровень математической грамотности представлен у 40 %, средний уровень математической грамотности отмечен также у 40 %, низкий уровень математической грамотности отмечается лишь у 20 %.

Сопоставление результатов первичной и повторной диагностики математической грамотности



Таким образом, по результатам проведенной работы наблюдаются следующие изменения: значение высокого уровня математической грамотности возросло на 50 %, что соответствует таким качественным показателям, как восприятие, обработка и внесение изменений в готовые модели решений, создание сложных многоструктурных моделей, распознавание границ допущения изменений и установление их самостоятельно, а также анализ полученной задачи через призму предыдущего опыта решения смежных задач;

Значение среднего уровня математической грамотности возросло на 15 %, что соответствует таким качественным показателям, выполнение сложных последовательных операций, при условии, что они четко разграничены и интуитивно понятны в контексте задачи, а также обработка и решение заданий, в которых условия и требования представлены конкретными несложными ситуативными моделями с учетом некоторым допустимых для представления изменений и смещений.

Значение низкого уровня математической грамотности сократилось на 60 %. Ученики, показавшие низкий уровень имеют стойкую неуспеваемость не только в рамках обучения математики, но и остальных предметов. Такие данные скорее всего свидетельствуют об общем невысоком уровне грамотности данных учеников.

Таким образом, основываясь на сопоставительном анализе первичной и повторной диагностики математической грамотности младших школьников становится возможным говорить о высокой эффективности разработанного и реализованного комплекса заданий по формированию математической грамотности младших школьников на уроках математики. Достижение таких высоких показателей объясняется тем, что при реализации заданий учитывались особенности учебно-методического комплекта, степень изученности математического материала на момент проведения работы.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Изменения, протекающие на современном этапе развития образования, определяют приоритетность формирования математической грамотности обучающихся. Задачами развития математического образования, согласно концепции его развития, выступает: «модернизация содержания учебных программ математического образования на всех уровнях (с обеспечением их преемственности) исходя из потребностей, обучающихся и потребностей общества во всеобщей математической грамотности...; обеспечение отсутствия пробелов в базовых знаниях для каждого обучающегося...»

Список литературы:

1. Алексеева, Е. Е. Методика формирования функциональной грамотности учащихся в обучении математике [Текст] / Е. Е. Алексеева // Проблемы современного педагогического образования. - 2020. - No 66-2. - С. 10 – 15
2. Базарнова, Е. Н. Формы работы на уроках математики в процессе решения текстовых задач [Электронный ресурс] / Е. Н. Базарнова // Сайт «Фестиваль педагогических идей «Открытый урок»». – 2014. – Режим доступа: <http://referatwork.ru/refs/pedagogics/ref-6148.html>
3. Виноградова, Н.Ф. Функциональная грамотность младшего школьника: книга для учителя [Текст] / Н. Ф. Виноградова, Е. Э. Кочурова, М. И. Кузнецова и др.; под ред. Н. Ф. Виноградовой. — Москва: Российский учебник: Вентана-Граф, 2018. — 288 с.
4. Губанова М.И. Функциональная грамотность младших школьников: проблемы и перспективы формирования [Текст] / М. И. Губанова. — Начальная школа плюс до и после. – 2009. – No12. – С. 36-42.
5. Федеральный государственный образовательный стандарт начального общего образования (утв. приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 31.05.2021 № 286 "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта начального общего образования").
6. Закон «Об образовании в Российской Федерации» с изменениями и дополнениями на 2018 год [Текст]: федер. закон: [принят Гос. Думой 21 декабря 2012 г.: одобр. Советом Федерации 26 декабря 2012 г.] – М.: Проспект, 2018. – 110 с.
7. Каракотина Н.Э. Функциональная грамотность (основные понятия). Электронный ресурс. Режим доступа: <https://nsportal.ru/nachalnaya-shkola/obshchepedagogicheskie-tehnologii/2022/12/09/funktsionalna-gramotnost-osnovnye>
8. Концепция развития математического образования в Российской Федерации (утв. Распоряжением Правительства РФ от 24 декабря 2013 г. N 2506 р) — Электронный ресурс. Режим доступа: <https://docs.edu.gov.ru/document/>
9. Погорелова Н. Ю. Тренажёр по математике. 2 класс : к учебнику М. И. Моро и др. «Математика. 2 класс. В 2 частях». ФГОС (к новому учебнику) / Н. Ю. Погорелова. — М. • Издательство «Экзамен», 2022. — 64 с. (Серия «Тренажёр»)
10. Сетевой комплекс информационного взаимодействия субъектов Российской Федерации в проекте «Мониторинг формирования функциональной грамотности учащихся» Электронный ресурс. Режим доступа: <http://skiv.instrao.ru/>
11. Узорова О.В. Итоговые комплексные работы. 2-й класс / О.В. Узорова, Е.А. Нефёдова. — Москва : Издательство АСТ, 2021. — 48 с.: ил. — (3000 примеров).
12. Федеральный государственный образовательный стандарт начального общего образования (утв. приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 31.05.2021 № 286 "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта начального общего образования").
13. ЮНЕСКО. Акты генеральной конференции / 20-я сессия. – Париж, 1978. — Электронный ресурс. Режим доступа: <https://psyppress.ru/files/24566/resolution.pdf>

РЕЦЕНЗИЯ

на методическую разработку Чебуниной Надежды Ивановны,
учителя начальных классов МБОУ «Сосново-Озерская СОШ № 2» Еравнинского
района по теме «Формирование математической грамотности как компонент
функциональной грамотности младших школьников»

Методическая разработка Чебуниной Н.И. на тему «Формирование математической грамотности как компонент функциональной грамотности младших школьников» посвящена развитию функциональной грамотности обучающихся. Тематика работы является актуальной, поскольку современным детям необходима дополнительная мотивация к изучению обязательных предметов.

Автор изучил и проанализировал педагогическую литературу, представляющую собой теоретическую основу для педагогического продукта, обобщил и расширил в своей работе методические знания. Актуальность и важность работы не вызывает сомнений, так как она содействует развитию математической грамотности и личностных универсальных учебных действий школьников и нацелена на достижение личностного результата образования и направлена на достижение не только образовательных, развивающих целей, но также и целей воспитания.

Важным моментом методической разработки является новизна предлагаемого формата проведения занятий и решения соответствующих задач. Решение практико-ориентированных задач направлено на формирование интереса к изучению математики и применение на практике в жизненных ситуациях полученных на уроках знаний. Приобретённые обучающимися умения строить алгоритмы, выбирать рациональные способы устных и письменных арифметических вычислений, приёмы проверки правильности выполнения действий, а также различение, называние, изображение геометрических фигур, нахождение геометрических величин (длина, периметр, площадь) становятся показателями сформированной функциональной грамотности обучающегося и предпосылкой успешного дальнейшего обучения на уровне основного общего образования.

Перед учителем ставится задача формировать на уроках математическую грамотность. Для этого используются такие образовательные технологии, как проблемное обучение, активное (контекстное) обучение, игровое обучение, проектное обучение. Реализация компетентного подхода на уроках способствует активизации познавательной деятельности учащихся, повышению интереса к предмету, нацеливает ученика и учителя на конечный результат: самостоятельное приобретение конкретных умений, навыков учебной и мыслительной деятельности.

В структуру методической разработки включены введение, ее теоретическое обоснование, основная часть, заключение, список литературы, что соответствует требованиям, предъявляемым к методическим разработкам. Следует отметить связность, системность представленного материала.

Методическая разработка Чебуниной Н.И. имеет практическую ценность, рекомендована учителям математики общеобразовательных учреждений.

Рецензент

А. Бу *Богеев А.И.*
кандидат педагогических наук, засл. работник образования
Республики Бурятия.

Декан Бурятского республиканского педагогического колледжа.

20 марта 2025г.

