

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное учреждение высшего образования
«КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ им. В.П. АСТАФЬЕВА»
(КГПУ им. В.П. Астафьева)

Институт математики, физики и информатики
Выпускающая кафедра: математики и методики обучения математике

Провалинская Наталья Сергеевна

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

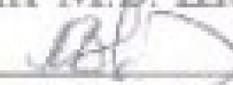
Диагностика и развитие математической грамотности обучающихся
5-6 классов в процессе обучения математике на основе использования
практико-ориентированных задач

Направление подготовки: 44.03.05 Педагогическое образование
(с двумя профилями подготовки)

Направленность (профиль) образовательной программы:
Математика и Информатика

ДОПУСКАЮ К ЗАЩИТЕ

И.о. заведующего кафедрой
канд. пед. наук, доцент М.Б. Шапкина

23.05.2023 

(дата, подпись)

Научный руководитель
канд. пед. наук, доцент М.Б. Шапкина



Дата защиты

23.06.2023

Обучающийся
Н.С. Провалинская



Оценка

Прожью

Красноярск 2023



СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	2
ГЛАВА 1. Теоретические аспекты диагностики и развития	8
математической грамотности в процессе обучения математике	8
1.1. Математическая грамотность обучающихся как образовательный результат	8
1.2. Анализ подходов к формированию и развитию математической грамотности в научно-методической литературе	15
1.3. Диагностика и оценка уровня математической грамотности.....	21
обучающихся в процессе обучения математике	21
Выводы по первой главе.....	34
ГЛАВА 2. Методические аспекты формирования математической.....	36
грамотности в процессе обучения математике в 5-6 классах на основе	36
практико-ориентированных задач	36
2.1. Практико-ориентированные задачи и их роль в процессе.....	36
формирования математической грамотности	36
2.2. Комплекс практико-ориентированных задач для обучающихся 5-6 классов и методические рекомендации по их использованию в процессе обучения математике	45
2.3. Результаты опытно-экспериментальной работы	61
Выводы по второй главе.....	69
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	70
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	73
Приложение А. Задания из квиза.....	80
Приложение Б. Анкеты на определение уровня мотивации.....	84
Приложение В. Таблицы с данными учащихся	87

ВВЕДЕНИЕ

Обучение является одним из наиболее важных аспектов в жизни каждого человека. Основной целью любого обучения в современном обществе считается развитие и формирование таких качеств личности, которые необходимы человеку для его успешного становления и реализации. Математика – это основной инструмент для решения многих сфер жизни человека. Благодаря математике моделируются и изучаются явления и процессы, происходящие в природе и социуме. Нельзя представить современное общество без возможности использования математических открытий. И хоть в современных реальностях искусственный интеллект во многом заменяет человека, и множество людей убеждены в том, что математика после выпуска из школы им не понадобится, те знания, умения и навыки, которые мы приобретаем, изучая законы математики, во многом помогают по жизни. Но, к сожалению, много лет в образовании придерживались мнения о том, что важны именно теоретические знания. На самом же деле, с абсолютной уверенностью можно сказать – важны именно навыки использования полученных знаний в конкретных ситуациях.

Математическое образование в средней школе определяет основными своими задачами раскрытие и формирование у школьников представлений о математике, как об основополагающей части развития общества. На данный момент времени значительно увеличивается важность математического образования. Из-за быстрого развития технологий возникает вопрос о повышении скорости решения повседневных задач. В этом вопросе немаловажную роль играет математическая грамотность. Математическая грамотность является основой высокого уровня математического образования. Современное образование направляет свое внимание на изменение структуры математической составляющей. Основным взглядом базируется на изменении подхода к образованию, развитию обучающихся, формировании умений грамотно, быстро и точно применять полученную информацию в различных жизненных ситуациях.

Именно основная школа закладывает фундамент, который нужен человеку для его продолжения образования и полного включения в жизнь общества. Школа обеспечивает развитие учащегося, его способностей, а также формирование научного мировоззрения. Важно не просто знание разных математических фактов, а получение целой системы математических знаний особенно при решении задач практического характера. В методике обучения математике существует большое количество разных приемов и средств для эффективного формирования способностей у учащихся для выполнения различных заданий. Школьное математическое образование содержит материал, который образует базу данной грамотности, нужной тем учащимся, кто хочет стать инженерами, изобретателями, экономистами.

Ученики достаточно часто сталкиваются с задачами, которые требуют переформулирования условия на математический язык, переосмысления сюжета и текста, переноса освоенного математического аппарата в ситуацию из другой области. Для этого в школах необходимо проводить уроки с применением практико-ориентированных задач. Но, чтобы успешно была сформирована математическая грамотность у обучающихся, нужно это делать систематически и целенаправленно.

Математическая грамотность выступает одним из критериев оценки качества знаний школьников по международной программе PISA (Programme for International Student Assessment). В исследованиях PISA указывается, что владение математической грамотностью предполагает понимание роли математики в обществе, умение высказывать аргументированные математические суждения [15]. В заданиях этой программы проверяется умение обучающихся применять математические знания, не только в школе, но и в реальных ситуациях, связанных с окружающей действительностью. Современному обществу нужны люди, которые функционально грамотны и способны мыслить самостоятельно.

Таким образом, для методики обучения математике актуальной задачей является описание теоретических основ математической грамотности и развитие

технологических аспектов ее формирования в процессе обучения математике в основной школе. Указанные обстоятельства позволили определить проблему исследования: как эффективно развивать математическую грамотность обучающихся в процессе обучения?

Основные подходы к математической грамотности обучающихся описаны в работах Л.О. Рословой и ее коллег, а в исследованиях Ю.А. Архипенко, Ю.Н. Ковшовой, М.Н. Сухоносенко, Е.А. Яровой и др. акцентируется внимание на использовании сюжетных текстовых задач. Такие зарубежные ученые, как E. Erdogan, F. Gabriel, T. Hajgaard, S. E. Hiller, U. T. Jankvist, A. Kitsantas, M. Niss, R. Lesh, A. Ozkale, S. Sevinc, K. Stacey, G. Steiner, Y. Solomon и др. также занимаются вопросами развития математической грамотности. Несмотря на очевидный интерес исследователей к проблеме формирования математической грамотности, по результатам международных и отечественных исследований на практике можно констатировать недостаточный уровень сформированности соответствующих умений у выпускников школ 9 и 11 классов.

В соответствии с международной шкалой уровней математической грамотности 77% российских 15-летних учащихся показали свою готовность адекватно применять математические знания и умения, они достигли порогового (второго) уровня или превысили его. Из этих учащихся 8% обладают высоким уровнем математической грамотности (пятый–шестой уровни), они могут осмыслить, обобщить и использовать информацию, которую получили на основе исследования сложных проблемных ситуаций. Не смогли достичь порогового уровня математической грамотности 23% учащихся. Анализ результатов выполнения учащимися заданий, требующих применения различных видов деятельности, показывает, что учащиеся более успешно могут «формулировать математически» поставленную проблему и «применять» нужную математику для ее решения и менее успешно справляются с «интерпретацией» полученного математического решения и его представлением в контексте поставленной проблемы.

В ОГЭ по математике с 2020 года были введены новые типы заданий,

моделирующие жизненные ситуации [25]. Девятиклассникам предлагается изучить ситуацию, а потом выполнить различные задания, связанные с этой ситуацией. Все эти задания так или иначе связаны с некоторыми сюжетами из реальной жизни. Подобные задачи близки к тому, что раньше называлось «реальной математикой», задания 3 и 4 не обозначены как геометрические, но их вполне можно считать практическими заданиями по геометрии. Однако, как показывают результаты анализа работ выпускников, существует много сложностей при решении задач таких типов.

В новых образовательных стандартах особое внимание отводится функциональной грамотности как важной задаче. ФГОС указывает на необходимость формировать функциональную грамотность школьников. Внимание к этому вопросу в новых образовательных стандартах объясняют невысокие показатели российских школьников в международных исследованиях, например, PISA и TIMSS. Главным целевым показателем проекта «Образование» является вхождение страны в десятку лучших по международным рейтингам, где важную роль играют результаты PISA [20, 40, 42].

Начинать формирование математической грамотности необходимо в 5-6 классах, так как именно в этот период закладывается фундамент для последующего усвоения всех остальных разделов и содержательных линий школьного курса математики. В процессе формирования математической грамотности могут помочь практико-ориентированные задачи из окружающей действительности, связанные с формированием практических навыков, необходимых в повседневной жизни.

Таким образом, можно констатировать наличие **проблемы**, которая заключается в поиске эффективных методик диагностики и развития математической грамотности у современных обучающихся на основной ступени общеобразовательной школы. Пути решения этой проблемы видятся в интенсивном использовании практико-ориентированных задач в обучении математике в 5-6 классах.

Объект исследования: процесс обучения математике в 5–6 классах в контексте достижения образовательного результата – математической грамотности.

Предмет исследования: методические особенности диагностики и развития математической грамотности обучающихся 5–6 классов на основе использования практико-ориентированных задач.

Цель исследования: разработать методические рекомендации по диагностике и развитию математической грамотности обучающихся 5–6 классов на основе использования практико-ориентированных задач.

В основу работы положена **гипотеза:** если в систему математической подготовки обучающихся 5–6 классов включить комплекс практико-ориентированных задач, то в процессе обучения повысится уровень математической грамотности за счет направленной и систематической работы по устранению пробелов в знаниях обучающихся, а также повысится уровень мотивации к обучению и интереса у обучающихся к математике.

Для достижения поставленной цели и проверки гипотезы необходимо решить следующие **задачи:**

- 1) описать структуру и содержание математической грамотности;
- 2) охарактеризовать подходы к диагностике и развитию математической грамотности обучающихся на основе анализа научно-методической литературы;
- 3) описать методические возможности использования практико-ориентированных задач для диагностики и развития математической грамотности обучающихся;
- 4) создать комплекс практико-ориентированных задач по математической грамотности для обучающихся 5–6 классов;
- 5) экспериментально проверить эффективность развития математической грамотности на уроках математики.

Методы исследования: анализ психолого-педагогической и научно-методической литературы, нормативных документов в области образования, выдвижение гипотез, педагогический эксперимент, наблюдение, сравнение.

Выпускная квалификационная работа состоит из введения, двух глав, заключения, библиографического списка и приложений.

В первой главе «Теоретические аспекты формирования математической грамотности в процессе обучения» раскрывается понятие и структура математической грамотности, а также анализ подходов к формированию математической грамотности.

Во второй главе «Методические аспекты формирования математической грамотности в процессе обучения математике в 5–6 классах на основе практико-ориентированных задач» описывается роль практико-ориентированных задач в обучении математике, представлен комплекс задач для формирования математической грамотности для обучающихся 5-6 классов. Представлены методические рекомендации по использованию задач на уроках математики, а также приводится анализ результатов педагогического эксперимента, проведенного на базе МБОУ «Средняя школа №7» г. Ачинска Красноярского края. В исследовании приняли участие обучающиеся 5-6 классов в количестве 31 человека, из них 15 человек из 5 класса и 16 человек из 6 класса и 2 учителя математики.

ГЛАВА 1. Теоретические аспекты диагностики и развития математической грамотности в процессе обучения математике

1.1. Математическая грамотность обучающихся как образовательный результат

Функционально грамотная личность – это человек, который является самостоятельным, постоянно познающим новое и открывающее что-то в жизни [6]. А.А. Леонтьев считает, что грамотный человек – это человек, использующий свои знания и умения, полученные в течение жизни для решения практических жизненных задач в разных сферах деятельности [22]. Функциональная грамотность помогает человеку применять накопленный запас информации, применять эту информацию на практике и решать жизненные задачи.

Функциональная грамотность проявляется в решении проблемных задач, которые выходят за пределы учебных ситуаций и не похожи на те задачи, в которых приобретались и отрабатывались знания и умения. Структура функциональной грамотности по версии А. Леонтьева представлена на рисунке 1.



Рисунок 1 – Функциональная грамотность

На теории функциональной грамотности основано международное оценочное исследование – международная программа оценки образовательных достижений 15-летних обучающихся PISA, оценивающая способности и возможности, обучающихся использовать свои знания, умения и навыки, приобретенные в школе для решения жизненных задач в различных сферах деятельности [31].

Можно утверждать, что математическая грамотность является неотъемлемой частью функциональной грамотности.

Г.С. Ковалева под математической грамотностью понимает способность человека понимать, а также определять роль математики в мире, в котором он находится, высказывать точно обоснованные математические суждения и факты [42].

Кроме этого, математическая грамотность предоставляет способность и возможность применять математические определения для описания некоторых явлений, формулировать и интерпретировать математику в разных контекстах [9].

Структура математической грамотности представлена на рисунке 2.

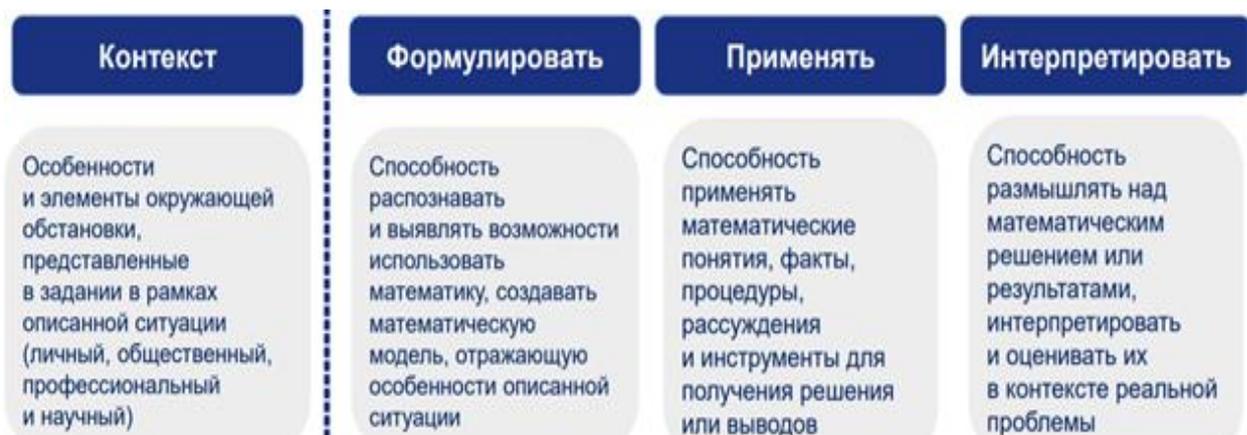


Рисунок 2 – Структура математической грамотности

Рассмотрим структуру и содержание математической грамотности. Обучающимся предлагаются нетипичные, не традиционные учебные математические задания, которые похожи на реальные проблемные ситуации, представленные в определенном контексте и легко решаемые при помощи

известных доступных средств математики. В основе этой грамотности лежат три компонента: контекст, содержание и мыслительные виды деятельности.

Контекст задания представляет характерные черты, а именно особенности и элементы окружающей обстановки, которые представлены в заданиях в рамках предлагаемой ситуации учащимся. Данные условия заданий связаны с разными аспектами жизни. Контексты могут быть разной тематики. Могут относиться к личной жизни, общественной жизни, образовательной (профессиональной) жизни, научной деятельности. Личный контекст чаще всего относится к повседневной жизни учеников, которая напрямую связана с бытом, друзьями, семьей и хобби. Общественный контекст относится к жизни общества или всего мира в целом. Профессиональный контекст связан с образованием и трудовой деятельностью. Научный контекст относится к технологиям, науке и явлениям физического окружающего мира.

В исследовании *математическое содержание заданий* распределяется по четырем критериям:

- пространство и форма
- изменение и зависимости
- количество
- неопределённость и данные [11].

Под идеей «пространство и форма» подразумеваются задания, которые относятся к пространственным и плоским геометрическим формам, а также к отношениям, точнее к геометрическому содержанию.

Под идеей «изменение и зависимость» понимаются задания, связанные с отношением функции и их графиком. Для того, чтобы обучающийся мог выполнить такое задание ему нужно интерпретировать описывающие их графики линейной, показательной, логарифмической и другими зависимостями, используя для этого знание свойств соответствующих функций.

Под идеей «количество» понимаются задания, которые связаны с числами и отношениями между ними. К таким заданиям можно отнести задачи на пропорциональные зависимости и проценты.

Под идеей «неопределённость и данные» понимаются задания, которые включают статистические и вероятностные явления и зависимости, являющиеся предметом изучения таких разделов, как вероятность и статистика. Ученик должен уметь прогнозировать, сопоставлять, сравнивать, выявлять зависимости между объектами.

Выделение таких концепций позволяет охарактеризовать умение учащихся связывать учебные задачи с реальными явлениями окружающего мира. Это и является целью исследования математической грамотности.

Рассмотрим подробно *виды деятельности*. Учащиеся должны уметь решать задачи различной трудности, которые им предоставляются. В связи с возникающими сложностями задания разделяются на три уровня математической компетентности:

1) Первый уровень – воспроизведение: состоит в умении использовать стандартные способы и приемы, применять известные ранее изученные алгоритмы, формулы и выражения.

2) Второй уровень – установление связей: заключается в умении воспроизводить учащимися зафиксированные знания при решении задач. Не все задачи решаются по шаблону, которому научены ученики, в основном они отличаются своим содержанием. В них необходимо уметь устанавливать связи между разными представленными ситуациями в контексте и данными в условии задачи.

3) Третий уровень – рассуждение: заключается в применении размышлений и интуиций, разработке новых алгоритмов действий, обосновании и обобщении полученных результатов учащимися.

Математическая грамотность может быть представлена с помощью трех следующих компонентов (рис. 3).

На рисунке 4 представлена модель математической грамотности по версии Л. О. Рословой [31]. Она отличается цикличностью, где процесс характеризуется 4 операциями, существующих в пределах реальности и математики.



Рисунок 3 – Компоненты математической грамотности

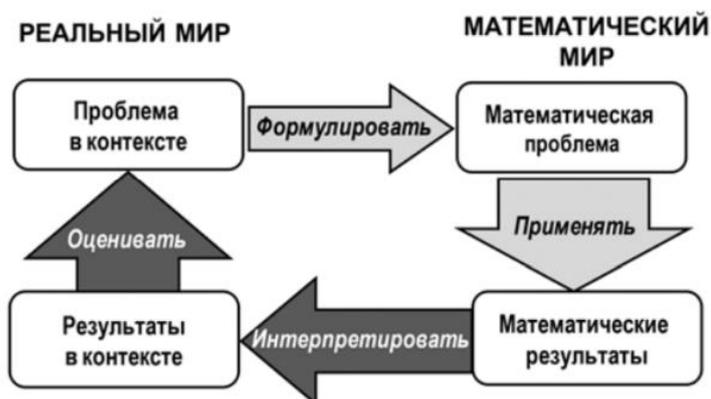


Рисунок 4 – Модель математической грамотности

В модели математической грамотности значение грамотности состоит в способности учащихся устанавливать конкретные проблемы в действительности, формулировать чёткие математические тезисы, использовать математические знания в целях удовлетворения потребностей.

В рамках международного исследования PISA выделены следующие шесть уровней математической грамотности (рис. 5).

В 5 классе учащиеся должны обладать такими метапредметными результатами, как находить и извлекать математическую информацию в различном контексте. В 6 классе ученики должны применять математические знания для решения разного рода проблем. Вышеуказанные математические умения могут быть сформированы за счёт применения учителем дифференцированного, практикоориентированного, развивающего и системно-

деятельностного подходов к организации учебной деятельности школьников.

Уровень	Что могут продемонстрировать учащиеся, достигшие данного уровня?
Уровень 6	Учащиеся используют информацию на основе своих исследований, обладают продвинутым математическим мышлением
Уровень 5	Проводят разные действия для решения незнакомых задач
Уровень 4	Используют ограниченный диапазон умений и могут рассуждать в прямом контексте
Уровень 3	Учащиеся следуют подробному алгоритму решений, кратко аргументируют свои действия
Уровень 2	Решают задачи, в которых требуется простое применение формул, действий и алгоритмов
Уровень 1	Справляются с простейшими действиями, когда в задачи дан пошаговый алгоритм решения

Рисунок 5 – Уровневая модель математической грамотности

Существует ряд факторов, которые не дают возможности развитию и формированию математической грамотности у школьников:

- несформированность стандартных вычислительных навыков;
- решение различных задач по «шаблону» или алгоритму;
- несформированность УУД в организации учебной деятельности учащихся;
- неосмысленное заучивание формул, правил, теорем;
- неуглубленное изучение математики, которое препятствует формированию ценностного отношения к математическим знаниям [1].

Учащимся следует иметь осознанное представление о том, что математика – это наука, знания которой пригодятся не только на уроках, но и в повседневной жизни.

Таким образом, под математической грамотностью стоит понимать интегральную возможность учащихся решать жизненные проблемы с помощью математических знаний и использовать эти знания на практике [10]. Математическая грамотность представляет собой тактическую цель математического образования, которая находит своё отражение в

непосредственной образовательной деятельности на уроках математики через отбор содержания обучения, выбор методов и средств реализации поставленных целей и задач [24].

В определении математической грамотности большая часть внимание уделяется использованию математики для решения практических задач в различных контекстах. Формирование основы математических знаний является важным моментом в математическом образовании. Очень немаловажно насколько учащиеся выбирают нужный способ решения. Владение математической грамотностью дает возможность учащимся выявлять проблемы, появляющиеся в обществе, записывать их на математическом языке, решать их благодаря средствам и методам математики, исследовать полученные результаты.

Основными задачами нового ФГОС являются создание единого образовательного пространства по всей Российской Федерации и обеспечение преемственности образовательных программ начального общего, основного общего и среднего общего образования.

Стандарты нового поколения приводят к единообразию темы и подходы преподавания. Благодаря чему обучающийся сможет получить все необходимые ему знания и навыки в любом образовательном учреждении. А учитель может быть уверен в том, что учебная программа подойдет даже для такого учащегося, который перешёл из другой школы. Главная задача ФГОС третьего поколения – конкретизировать требования к обучающимся. В новом ФГОС определяют чёткие требования к предметным результатам по каждой учебной дисциплине.

Основные изменения, которые были внесены в обновленный ФГОС:

1. Акцентируется внимание на развитие метапредметных и личностных навыков.
2. Указывается список предметных и межпредметных навыков, которыми должен обладать ученик в рамках каждой дисциплины (уметь проводить доказательство, интерпретировать, решать задачи).
3. Вводится такой предмет, как «Функциональная грамотность», который

является одним из составляющих на уроках географии, математики, информатики, обществознания [27].

Таким образом, мы видим необходимость формирования функциональной грамотности в нормативном документе образования. Поэтому важно рассмотреть различные подходы к формированию математической грамотности в рамках развития функциональной грамотности.

1.2. Анализ подходов к формированию и развитию математической грамотности в научно-методической литературе

Особое внимание в настоящее время в научно-методической литературе уделяется формированию и развитию математической грамотности учащихся. Математическая грамотность является необходимым элементом общественной компетентности. Учащиеся должны уметь структурировать ситуацию, создавать математическую модель, уметь ее анализировать и интерпретировать.

На сегодняшний день значимую роль в развитии математической грамотности играет школа и особые подходы к данной грамотности. В большей степени эта грамотность формируется благодаря работе педагогов и работе самих учащихся.

Рассмотрим основные подходы Л. О. Рословой к оценке и формированию математической грамотности [32].

1. Учащимся предоставляются нетипичные учебные задачи, а именно задачи практического характера проблемных ситуаций, решаемых с помощью средств математики. Контекст задачи обязательно должен быть жизненным. Ситуации должны быть характерными для повседневной учебной и внеучебной жизни учащихся. Поставленная проблема должна быть интересной и актуальной по возрасту учеников.

2. Для того, чтобы выполнить задания нужно целостное, а не частичное применение математики. Это означает, что надо осуществить весь процесс работы над проблемой: от понимания, включая формулирование проблемы на языке математики, через поиск и осуществление её решения до оценки результата, а не только какую-либо часть этого процесса.

3. Для решения предложенной проблемной ситуации требуются знания и умения учащихся из разных разделов курса математики основной школы, соответствующие темам, которые выделены в PISA [40].

4. Комплексное задание может включать задачи широкого диапазона сложности: от низкого уровня овладения математической грамотностью до высокого уровня, который обеспечивает способность справляться со сложными незнакомыми проблемными ситуациями, включая самостоятельное исследование ситуации.

Основные подходы к математической грамотности обучающихся описаны в работах Л.О. Рословой, Ю.Н. Ковшова, Ю.А. Архипенко и др.

Л.О. Рослова в своей работе на основе анализа исследований в области формирования математической грамотности отмечает, что обучающимся следует уметь работать не только с простой информацией, но и математической, а именно, читать математические тексты, факты, понимать смысл прочитанного материала. Следовательно, математическая грамотность должна включать в себя не только предметную умения, но и метапредметные, связанные с читательской, информационной, коммуникативной и социальной компетенциями. Рационально предлагать учащимся не только типичные учебные задачи, но и задачи схожие с реальными проблемными ситуациями [31,32].

Результаты исследований Ю.Н. Ковшовой, М.Н. Сухоносенко, Е.А. Яровой показывают, что формирование математической грамотности происходит благодаря сюжетным текстовым задачам с лишними данными [18]. Проанализированный материал учебников по математике показывает, что задач на формирование математической грамотности схожих с задачами в PISA практически нет. Процесс формирования математической грамотности в основной школе основывается по двум направлениям. Первое направление, это когда на уроках математики проводятся специальные занятия с разбором типовых заданий. Второе направление предполагает организацию специального учебного курса, который направлен на формирование математической грамотности.

Ю.А. Архипенко и Р.М. Чудинский в своей работе считают, что для более успешного и эффективного формирования математической грамотности у школьников необходимо активно использовать мультимедийные и электронные технологии. Современные технологии улучшают качество обучения, тем самым не нагружая объем информации лишними сведениями [5]. Применение интерактивных средств в процессе обучения математике позволяет лучше развить мышление, математическую речь, способствует лучшему пониманию и применению математических знаний в жизни.

Например, Е.А. Яровая рассматривает подход к формированию математической грамотности на основе комплексных заданий [45]. Комплексные задания представляют собой целую систему учебных задач, которые включают большую область не только предметных, но и метапредметных знаний и умений. В основе формирования комплексных заданий находятся следующие положения. Задание должно:

- 1) отражать сущность изучаемого предмета;
- 2) носить межпредметный характер;
- 3) обладать направленностью на развитие метапредметных результатов;
- 4) быть практикоориентированным;
- 5) развивать познавательную деятельность учащихся.

Л.О. Денищева, Н.В. Савинцева, И.С. Сафуанов, А.В. Ушаков, В.А. Чугунов, Ю.А. Семеняченко в своей работе отмечают, что формирование математической грамотности основывается не на овладение предметными умениями, а на умение увидеть в обычной ситуации возможности применения математики, умение переместить проблемную ситуацию в математическую модель [12].

Е.И. Смирнов, С.А. Тихомиров, В.С. Абатурова выделили эффективное направление формирования математической грамотности у школьников. Это обучать математике на основе использования прикладных заданий [38].

В понимании Н.В. Басалаева, А.В. Фирер, Т.В. Захаровой математическая грамотность сосредотачивается на оценке креативного мышления. Проблема

креативного мышления сейчас приобретает все большее значение. Раньше было достаточно выявить типичную ситуацию и разработать для нее стандартные варианты решения. А в современном быстро меняющемся мире необходимо творческое и нестандартное мышление.

Г.А. Пожарова изучила возможности практико-ориентированных задач, как один из возможных элементов формирования математической грамотности обучающихся [28].

Frode Olav Naara, Oda Heidi Bolstad и Eirik S. Jenssen уделяют внимание задачам, которые связаны с математической грамотностью. Они считают, что формирование математической грамотности в большей степени зависит от уроков математики. Для более успешного выполнения заданий по математической грамотности, учителям следует уходить от традиционного преподавания. Учителя сталкиваются с такими проблемами, как не получение помощи от учебной программы и учебников [47]. Кроме математики должны присутствовать межпредметные связи.

Результаты исследований L.M. Rizki и N. Priatna показывают, что тот, кто обладает математической грамотностью умеет читать и писать и обладает компетенцией или знаниями в определенной области [52]. Необходимо сформировать у учащихся потребности, а также знания, которые необходимо знать и применять в форме основ математики для повседневной жизни. В целом математическая грамотность формируется несколькими основными компетенциями, а именно математическим мышлением и рассуждениями, математической аргументацией, математической коммуникацией, моделированием, постановка задач и решением.

Результаты публикаций Renuka Vithal и Alan J. Bishop позволяют сделать вывод о том, что формирование математической грамотности зависит от того, что учащиеся должны обладать следующими возможностями:

- использовать навыки математического процесса: выявлять, решать проблемы творчески и критически;
- организовывать совместную работу в командах или группах;

- правильно общаться с помощью описания слов, графиков, символов, таблиц и диаграмм;
- показать, что знание математики помогает понимать взаимосвязь систем и как они влияют друг на друга;
- ответственно подходить к аргументам, которые касаются глобальных проблем;
- быть чувствительным и трепетным к эстетической ценности математики [51].

В своей работе Vida Manfreda Kolar и T. Hodnik рассматривают вопрос о контекстных проблемах [50]. Они считают, что учащиеся 5 и 6 классы должны решать не контекстные и контекстуальные проблемы, которые связаны с одним и тем же математическим содержанием. Математической грамотность напрямую взаимосвязана с математическим знанием. Связь между математическими знаниями и данной грамотностью сложна. Отмечается, что не контекстные задачи, учащиеся решают успешнее.

Krista Hemphill на основе анализа исследований отмечает, что для формирования математической грамотности необходимы 3 стратегии. Первая заключается в том, что ученики должны легко решать простые задачи, чтобы постепенно переходить к задачам более сложного уровня. Вторая стратегия состоит в использовании, применении рассуждений и доказательств в математической грамотности. Третья стратегия направлена на переход от математики к математической грамотности. Для формирования математической грамотности нужно использовать интеграционную методику обучения в школах [48].

Oda Heidi Volstad в своей работе уделяет внимание тому, чтобы ученики могли признать реальное значение математики. Модель математической грамотности представляет собой многогранную природу, включающую в себя четыре взаимосвязанных элемента: контексты, математические знания, инструменты и критическую ориентации [46]. На уроках не хватает критических дискуссий о контексте, математических знаниях и инструментах. Не каждая

математическая тема, которую учащиеся изучают в школе, имеет очевидное применение в их повседневной жизни. Мысли и действия учителей, а также учеников являются результатом культурно-исторических способов мышления и действий, способствующих развитию данной грамотности.

Мы можем заметить, что для формирования математической грамотности важно:

- иметь необходимую теоретическую основу математических знаний;
- формировать взаимодействие математики с окружающим миром;
- учить переносить способы решения учебных задач на жизненные;
- учить познавать окружающий мир и развивать стремление к познанию;
- предлагать решать задачи различными способами.

Несомненно, что проблема формирования математической грамотности учащихся на разных уровнях находится в прямой зависимости от овладения предметными и метапредметными результатами обучения математике. В наше время важно не просто дать знания учащимся, но и научить их ими пользоваться, применять на практике. Практико-ориентированные задачи показывают учащимся связь математики с жизнью, а также развивают математическую грамотность.

Формирование математической грамотности у учащихся должно способствовать осознанию связи между изучаемым математическими фактами, жизнью и другими дисциплинами, а также пониманию последовательности между содержанием математики на разных этапах образования. Очевидно, что создание структурно-логической модели способствует формированию математической грамотности обучающихся.

Таким образом, владение математической грамотностью побуждает мыслить учащихся логически, применять математику в разнообразных жизненных контекстах. На сегодняшний день ученик должен обладать гибким умом, для того, чтобы быть способным правильно отбирать, перерабатывать и применять информацию.

1.3. Диагностика и оценка уровня математической грамотности обучающихся в процессе обучения математике

Математическая грамотность включает умения школьников использовать математические понятия, факты, процедуры, объяснять и прогнозировать явления. Данная грамотность помогает понять роль математики в мире, делать аргументированные умозаключения. Ученики должны применять свои полученные математические знания при решении повседневных задач, кроме этого, обосновывать свою собственную точку зрения математическим языком, проводить различного рода математические вычисления.

Чтобы развить математическую грамотность у учащихся нужно использовать нестандартные задачи, которые направлены на повторение изученного материала. Также использовать межпредметные связи на уроках математики. Кроме этого, постоянно совершенствовать вычислительный навык учащихся.

Для более эффективного формирования математической грамотности используется применение контекстных задач. Значимым является умение школьников работать в пределах контекста. В процессе решения разных контекстных задач развиваются математические умения.

Модель математической грамотности PISA представляет собой циклический процесс, который описывается четырьмя действиями в реальном и математическом мирах. Модель математической грамотности отчасти напоминает метод решения текстовой задачи на уроке математики:

1. Понять суть задачи в контексте ее практической направленности.
2. Переформулировать практическую задачу в математическую.
3. Применить соответствующий математический аппарат для ее решения.
4. Интерпретировать результат на естественный язык, т.е. снова «положить» задачу в плоскость реальности – оценить результат решения и его соответствие поставленной задаче. В таблице 1 представлены этапы развития умений по математической грамотности.

Таблица 1 – Этапы развития математической грамотности

Метапредметные результаты обучения	Математическая грамотность
Узнавание и понимание информации, представленной в задании	Находит и извлекает в тексте математическую информацию
Понимание информации и применение знаний для решения задания	Применяет математические знания для решения проблем
Способность анализа и синтеза информации, представленной в задании	На основе анализа ситуации формулирует математическую проблему
Оценка информации в контексте предметного содержания	Оценивает математические данные в контексте лично значимой проблемы
Рефлексия в рамках метапредметного содержания	Оценивает математические данные в контексте глобальной проблемы

Обучающиеся должны уметь решать любые поставленные перед ними жизненные задачи, используя знания полученные на уроках математики. В зависимости от возможности обучающихся использовать математические знания, можно выделить шесть уровней сформированности математической грамотности. В таблице 2 более подробно рассмотрены уровни и их показатели математической грамотности.

Таблица 2 – Уровни математической грамотности

Уровень	Показатели
1 - базовый	Обучающийся выбирает и объединяет представленную информацию, проводит анализ практической задачи. Дает объяснения и приводит аргументы на основе своих действий.
2 - средний низкий	Обучающийся применяет математические понятия и проводит операции для решения задач, объясняет ход решения. Выбирает, сравнивает и оценивает стратегию решения комплексной задачи, аргументирует свои действия. Анализирует проделанную работу, формулирует и делится своими объяснениями.
3 - средний	Обучающийся использует и обобщает информацию. Использует знания в нестандартных контекстах задач. Применяет математическое мышление. Применяет свое видение наравне с навыками символических и формальных математических операций, чтобы развить новые подходы решения задач.

	Анализирует свои действия и точно сообщает о своих выводах и об их соответствии исходной ситуации.
4 - средний высокий	Обучающийся выбирает и объединяет представленную информацию, проводит анализ практической задачи. Работает с явными моделями для сложных конкретных ситуаций. Использует свой ограниченный диапазон умений и рассуждает в прямом контексте. Объясняет и приводит аргументы на основе своих действий.
5 - высокий	Ученик применяет математические термины и проводит операции для решения незнакомых задач, объясняет ход решения. Выбирает, сравнивает, оценивает и аргументирует стратегию решения комплексной задачи. Разрабатывает и владеет моделями для сложных ситуаций, выявляет ограничения. Работает точно, используя хорошо развитые навыки мышления. Анализирует работу, формулирует свои объяснения и делится ими.
6 - наивысший	Школьник обобщает и использует информацию на основе своих исследований. Применяет свое видение, чтобы развить новые подходы решения задач. Анализирует действия, сообщает о выводах и об их соответствии исходной ситуации.

Успешность в проявлении математической грамотности во многом зависит от уровня сформированности универсальных учебных действий (УУД). Поэтому определим математическую грамотность в структуре УУД.

Познавательные УУД:

- владение логическими действиями;
- умение использовать математические понятия, теоремы, аксиомы;
- владение определенным уровнем информации;
- владение дедуктивными и эвристическими методами;
- умение формулировать и записывать результат решения;
- умение обобщать и использовать информацию, которая была получена на основе исследования.

Регулятивные УУД:

- личностный смысл, эмоционально-ценностное отношение к предмету математика;

- опыт по применению математических знаний для решения реальных проблемных ситуаций;
- умение работать целенаправленно, используя хорошо развитые умения;
- умение распознавать проблемы, решаемые средствами математики и решать их;
- анализировать использованные методы решения.

Коммуникативные УУД:

- умение формулировать проблемы на математическом языке;
- обладание математическим мышлением: проводить разные рассуждения, размышления над своими действиями, точно и ясно формулировать свои действия;
- умение сформулировать, объяснить и аргументировать, опираясь на свои действия.

Стоит отметить, что УУД можно сопоставить с формируемыми элементами функциональной грамотности. Самые эффективные педагогические практики формирования функциональной грамотности с формируемыми ими же универсальными учебными действиями приведены в таблице 3.

Таблица 3 – УУД и компоненты математической грамотности

УУД	Компоненты математической грамотности для 5-6 класса
<p>Регулятивные: отражают способность обучающегося строить учебно-познавательную деятельность, учитывая все ее компоненты (цель, мотив, прогноз, средства, контроль, оценка). В математике: целеполагание, планирование, прогнозирование, контроль, оценка, алгоритмизация действий.</p>	<ul style="list-style-type: none"> – выполнять действия с натуральными числами, с обыкновенными дробями; – выполнять действия с числовыми выражениями; – выполнять деление с остатком, иметь представление о делителях и кратных; – выполнять приближенные вычисления, прикидку и оценку результата вычислений, округлять до указанной разрядной единицы, а также с учетом условий описанной ситуации по недостатку или по избытку; – распознавать и делать выводы о зависимости между двумя величинами (прямая/обратная); – решать задачи на увеличение/уменьшение на/в; – переводить единицы измерения длины и времени из более крупных в более мелкие и обратно; – решать задачи методом перебора вариантов;
<p>Познавательные: система способов познания окружающего мира, построение самостоятельного процесса поиска, исследования и</p>	

<p>совокупность операций по обработке, систематизации, обобщению и использованию полученной информации.</p> <p><i>В математике:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - общеучебные – моделирование, выбор наиболее эффективного способа решения задач; - познавательные-логические – анализ, синтез, сравнение, группировка, причинно-следственные связи, логические рассуждения, доказательства, практические действия. 	<ul style="list-style-type: none"> – читать, заполнять и интерпретировать данные таблиц, столбчатой и круговой диаграммы; – иметь представление о шкалах; ориентироваться на числовой прямой; – устанавливать соответствие между реальным размером объекта и представленным на изображении; – распознавать геометрические формы и описывать объекты окружающего мира с помощью языка геометрии; – представлять объект по описанию, рисунку, заданным характеристикам; распознавать развертки куба, параллелепипеда; – складывать фигуры из квадратов, прямоугольников, треугольников, отрезков, разбивать на указанные формы; – использовать для решения задач простейшие свойства квадрата и прямоугольника; – иметь представление о площади и периметре, применять формулы нахождения периметра и площади квадрата и прямоугольника; – проверять истинность утверждений, обосновывать вывод, утверждение, полученный результат.
<p>Коммуникативные: способность обучающегося осуществлять коммуникативную деятельность, использования правил общения в конкретных учебных и внеурочных ситуациях; самостоятельная организация речевой деятельности в устной и письменной форме.</p> <p><i>В математике:</i> использование средств языка и речи для получения информации, участия в продуктивном диалоге, самовыражение, монологические высказывания разного типа.</p>	

В 5 классе обучающиеся учатся находить и извлекать информацию различного предметного содержания из текстов, схем, рисунков, таблиц, диаграмм, представленных как на бумажных, так и электронных носителях. Используются тексты различные по оформлению, стилистике, форме. Информация может быть представлена в различном контексте (семья, дом, друзья, природа, учеба, работа и производство, общество и др.).

В 6 классе формируется умение применять знания о математических, естественнонаучных, финансовых и общественных явлениях для решения поставленных перед учеником практических задач.

Учащиеся 5-6 классов должны соответствовать 1-2 уровню сформированности функциональной грамотности:

- развивать свои умения графической культуры, работать с диаграммами и графиками;
- умение читать свойства функций по графикам, формулировать признаки и их чтение;
- развивать геометрические умения, понимание свойств геометрических фигур, анализировать данные задач;
- формировать умение пространственного воображения;
- формировать умение работы с таблицами, соотносить данные по тексту;
- формировать умение работы с научными текстами, находить в них новую информацию и анализировать ее.

Метапредметные и предметные результаты:

5 класс: узнавание и понимание - находит и извлекает математическую информацию в различном контексте

6 класс: понимание и применение – применяет математические знания для решения разного рода проблем

Личностные:

5-6 классы: осознание необходимости владения математическими навыками для учебной деятельности и самореализации, развитие интереса к математическому творчеству и математических способностей.

В таблице 4 приведены планируемые образовательные результаты и их применение в типовых заданиях.

Методические рекомендации по формированию математической грамотности у обучающихся 5-6 классов являются частью системы учебно-методических материалов по формированию математической грамотности обучающихся 5-6 классов.

Таблица 4 – Планируемые образовательные результаты и типовые задания 5-6 классы

Класс	Планируемые образовательные результаты	Типовые задания
5	Находит и извлекает информацию из различных текстов	<p>Определить вид текста. Обосновать своё мнение.</p> <p>Выделить основную мысль в тексте.</p> <p>Предложить или объяснить заголовок, название текста.</p> <p>Ответить на вопросы словами текста. Составить вопросы по тексту.</p> <p>Продолжить предложение словами из текста.</p> <p>Определить назначение текста, привести примеры жизненных ситуаций, в которых можно и нужно использовать информацию из текста.</p>
6	Применяет информацию, извлеченную из текста, для решения разного рода проблем	<p>Сформулировать проблему, описанную в тексте.</p> <p>Определить контекст.</p> <p>Выделить информацию, которая имеет принципиальное значение для решения проблемы.</p> <p>Отразить описанные в тексте факты и отношения между ними в граф-схеме (кластере, таблице).</p> <p>Из предложенных вариантов выбрать возможные пути и способы решения проблемы.</p> <p>Вставить пропущенную в тексте информацию из таблицы, граф-схемы, диаграммы.</p> <p>Привести примеры жизненных ситуаций, в которых могут быть применены установленные пути и способы решения проблемы.</p> <p>Построить алгоритм решения проблемы по данному условию.</p>

Для того, чтобы более эффективно развивалась математическая грамотность у обучающихся необходимы следующие условия:

- обучение должно быть деятельностного характера (обучение, в котором главное место отведено разносторонней, познавательной деятельности ученика);
- учебная программа должна быть уравновешенной с учетом индивидуальных потребностей и интересов учащихся;
- обучающиеся должны активно изучать новый материал;
- учебный процесс в большей степени должен быть ориентирован на самостоятельность учащихся [26].

В учебном процессе важно у обучающихся формировать определенные

умения, помогающие устранить трудности в дальнейшем:

1) понимание сути задания и работа с информацией, которая представлена в форме, не применявшейся на уроках (диаграммы, схемы и т.д.);

3) ориентация в данных т.е. в условии задачи, которые представляются в разных частях задания, выбор информации для решения;

4) владение действиями самоконтроля;

5) использование метода перебора вариантов, метода алгоритма;

6) объяснение ответа с использованием изученной терминологии;

7) умение переформулировать задачу в удобной для решения форме;

8) способность самостоятельно переходить от одной формы представления информации к другой, выбирать форму записи решения, а также и ответа;

9) привлечение информации, которая не содержится в условии задания, т.е. использование учебного или жизненного опыта [26].

Также формируют математическую грамотность у учащихся современные технологии, используемые в учебном процессе. Ученики должны вести активную деятельность на протяжении всех этапов урока, а не только на одном этапе урока. Немаловажно развить у обучающихся критическое мышление, так как именно оно развивает умение работы с информацией, логически думать, аргументировать свое мнение [7]. Большую роль играет система оценивания, самопроверка, взаимопроверка, благодаря этому учащиеся учатся отстаивать свою точку зрения и анализировать проделанную работу.

Умение решать задачи является основным показателем уровня математического развития. Математические задачи выполняются более успешнее, чем задачи с описанием реальной ситуации. Это связано с тем, что учащиеся не всегда могут текст перевести на язык математики. Существует многообразие различных приёмов и методов, чтобы эффективно выполнить задачи с описанием реальных ситуаций. В 5-6 классах работу с текстом можно осуществить благодаря различным дидактическим играм [17]. Например, в начале урока, на этапе «постановка учебной задачи», учащимся можно предложить такую игру, как «Корзина идей». Им необходимо предложить свои

идеи и мысли по поводу того, что сегодня будет изучаться на уроке. Данный прием научит учеников выдвигать разные идеи и гипотезы, а также определять доказаны они или опровергнуты, в конце урока, на этапе «рефлексия». Такой прием очень важен для формирования навыков научно – исследовательской деятельности учащихся. А также можно предложить «Верные и неверные утверждения». Ученики должны выбрать «верные утверждения» из предложенных учителем утверждений, которые описывают заданную тему. После изучения основной информации темы, обучающимся необходимо вернуться к данным утверждениям и оценить их достоверность, используя полученную на уроке информацию. Кроме этого, можно предложить составить кластер по изученной теме на этапе обобщения.

Необходимо часто в процесс урока включать задания на «изменение и зависимости», «пространство и форма», «неопределенность», «количественные рассуждения». Эти задания можно использовать как:

- проблемный элемент в начале урока;
- игровой момент на любом этапе урока;
- смену деятельности учащихся во время урока;
- задания, устанавливающие межпредметные связи;
- задания, в которой главной задачей является сформулировать свою точку зрения и аргументировать ее [3, 26].

Для того, чтобы выполнить задания по математической грамотности учащиеся должны обладать следующими умениями: пространственные представления и воображения, умение понимать и интерпретировать информацию, умение работать с разными формулами, умение находить периметр и площади нестандартных фигур, умение выполнять действия с различными единицами измерения.

Важно применять полученные знания и умения не только на уроках математики, но и в повседневной жизни, чтобы преодолевать разные трудности и проблемы.

При помощи выполнения отобранных заданий для обучающихся 5-6 классов можно оценить математическую грамотность по критериям оценивания.

Рассмотрим некоторые задания по математической грамотности и их критерии оценивания.

Задание 1. На рисунке 6 представлено задание «Кассовый аппарат».

Вопрос 1. Составьте числовое выражение, показывающее, что Гриша учел в таблице всю сумму денег.

Вопрос 2. Докажите, что Гриша может за 2 дня положить на счёт все купюры на сумму 400 рублей. Объясните свой ответ.

Задание 1. «Кассовый аппарат». Кассовый автомат используют для пополнения счёта на карте «Проезд на транспорте».

Информация на экране автомата:

Клиент может ежедневно вносить:

- Купюрами – не более 300 рублей,
- Мелочью – не более 30 рублей.



У Гриши есть 70 рублей мелочью (монеты по 10 р. и 5 р.) – 8 монет, а также 400 рублей шестью купюрами.

Всего у Гриши денег – 470 рублей.

Он пересчитал все монеты и купюры и заполнил таблицу.

Количество монет и купюр			
			
6	2	4	2

Рисунок 6 – Задание «Кассовый аппарат»

Характеристика задания 1, вопрос 1 (рис.б.):

- содержательная область оценки: количество;
- компетентностная область оценки: формулировать;
- контекст: личная жизнь;
- уровень сложности: 1;
- формат ответа: краткий ответ;
- описание задания: выполнение расчетов с натуральными числами, составление числового выражения;
- доп. характеристики: проверяются действия универсального характера: планировать ход решения, упорядочивать действия.

В таблице 5 приведена система оценивания задания №1, первого вопроса.

Таблица 5 – Система оценивания задания 1, вопрос 1

1 балл	Записано числовое выражение подсчёта суммы денег (сумма четырёх произведений), например, $10x6+5x2+50x4+100x2$. Ответ считается верным, если слагаемые записаны в любом порядке, а также сомножители в каждом произведении записаны в любом порядке
0 баллов	Другие ответы Ответ отсутствует

Характеристика задания 1, вопрос 2 (рис.б.):

- содержательная область оценки: количество;
- компетентностная область оценки: формулировать;
- контекст: личная жизнь;
- уровень сложности: 2;
- формат ответа: развернутый ответ;
- описание задания: выполнение расчетов с натуральными числами; понимание смысла арифметического действия (деление с остатком), прикидка результата;
- доп. характеристики: проверяются действия универсального характера: формулировать вывод.

В таблице 6 приведена система оценивания задания №1, второго вопроса.

Таблица 6 – Система оценивания задания 1, вопрос 2

2 балла	Дано объяснение, в котором показано, сколько денег (и какими купюрами) можно положить в первый и сколько во второй день. В итоге из объяснения должно быть видно, что все купюры внесены за 2 дня. Обязательно должно быть указано, что сумма за 2 дня равна 400 р., или это видно из объяснения
1 балл	Объяснение неполное, в нем не упомянуто, какие именно и сколько купюр вносится в первый и во второй день, но сумма за 2 дня составляет 400 р. Кроме того, в объяснении не должно быть неверных утверждений
0 баллов	Другие ответы Ответ отсутствует

Задание 2. На рисунке 7 представлено задание «Кожаная мозаика»

Задание 2. «Кожаная мозаика». В кружке «Кожаная мозаика» ребята делают панно из кусочков кожи. Лена и Маша решили сложить квадрат со стороной 6 см с помощью одинаковых фигур. Лена – из прямоугольников, Маша – из треугольников.

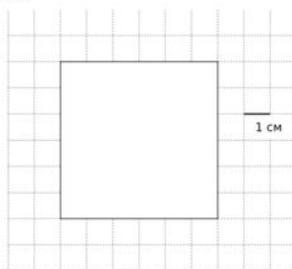


Рисунок 7 – Задание «Кожаная мозаика»

Вопрос 1. Запишите на месте пропусков, сколько фигур потребуется каждой девочке.

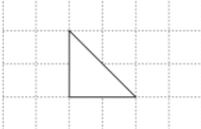
	<i>Лена</i>	<i>Маша</i>
Форма		
Количество фигур	_____ шт.	_____ шт.

Рисунок 8 – Количество фигур

Вопрос 2. На занятии кружка ученики разложили все оставшиеся кусочки кожи по форме, пересчитали их, придумали название каждой форме. На рисунке 9 представлено, что у них получилось.

Ребята хотят сложить квадрат со стороной 6 см из одинаковых кусочков. Запишите в ответе названия всех форм, из которых смогут сложить квадрат, как на рисунке 9.

Характеристика задания 2, вопрос 1 (рис.7.):

- содержательная область оценки: пространство и форма;
- компетентностная область оценки: применять;

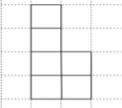
НАЗВАНИЕ ФОРМЫ	ФОРМА	КОЛИЧЕСТВО ОДИНАКОВЫХ КУСОЧКОВ (ШТУК)
«КВАДРАТ»		36
«МЯГКИЙ ЗНАК»		6
«КРЕСТИКИ-НОЛИКИ»		3
«УГОЛОК»		9

Рисунок 9 – Разные формы

- контекст: личная жизнь;
- уровень сложности: 2;
- формат ответа: краткий ответ;
- описание задания: применение представления о площади, составление данного квадрата из предложенных фигур;
- доп. характеристики: проверяются действия универсального характера: представлять мысленно предложенную ситуацию, находить число одинаковых частей, из которых составлено целое, заполнять таблицу.

В таблице 7 приведена система оценивания задания 2, первого вопроса.

Таблица 7 – Система оценивания задания 2, вопрос 1

2 балла	Ответы: 12 и 18
1 балл	Получен один из верных ответов, а второй не указан или неверный
0 баллов	Другие ответы Ответ отсутствует

Характеристика задания 2, вопрос 2 (рис. 7.):

- содержательная область оценки: пространство и форма;
- компетентностная область оценки: формулировать;
- контекст: профессиональная деятельность;
- уровень сложности: 3;
- формат ответа: краткий ответ;
- описание задания: составление квадрата из данных фигур;

– доп. характеристики: проверяются действия универсального характера: мысленно моделировать предложенную ситуацию, находить число одинаковых частей, из которых составлено целое, проверять правильность предположения.

В таблице 8 приведена система оценивания задания №2, второго вопроса.

Таблица 8 – Система оценивания задания 2, вопрос 2

2 балла	Указаны названия двух форм – «квадрат», «мягкий знак» – и не указаны названия других форм
1 балл	Указаны названия трёх форм: две верные - «квадрат», «мягкий знак», одна неверная - «уголок» или «крестики-нолики», которую нельзя использовать для составления данного квадрата («уголок», потому что эта форма не покрывает весь квадрат); «крестики-нолики», потому что этой формы надо 4 штуки, а их осталось только 3)
0 баллов	Другие ответы Ответ отсутствует

Можно сделать вывод, что для развития математической грамотности для учащихся основной школы полезно предлагать задачи, которые пересекаются с другими предметами. Ученики должны уметь переводить задачу на язык математики. Также полезно составление различных обобщенных таблиц. Важный принцип формирования математической грамотности – это целостное представление о предмете.

Таким образом, рассмотрев задания по математической грамотности для учащихся 5–6 классов, можно отметить, что важным условием составления заданий является полное погружение учащихся в реальные ситуации, которые можно выполнить только путем применения своих математических знаний. Учащиеся в основном знают программу, могут выполнять и применять различные приемы при решении задач из учебника, но сталкиваясь с такой же задачей в реальной жизни, решить ее затрудняются. Могут выполнять все действия с дробями, натуральными и целыми числами, но не могут определить временные промежутки.

Можно сказать, что любые задачи предоставляют некую сложность, поэтому ученики должны быть всесторонне развиты.

Выводы по первой главе

Теоретический анализ методической и педагогической литературы, представленный в первой главе, показал, что математическая грамотность является основой высокого уровня математического образования. Современному обществу нужны люди, которые функционально грамотны и способны самостоятельно мыслить. Математическая грамотность выступает одним из критериев оценки качества знаний школьников по международной программе PISA, которая оценивает умение обучающихся применять математические знания, не только в школе, но и в реальных ситуациях, которые связаны с окружающей действительностью.

Понятие «математическая грамотность» определяют, как «способность человека понимать, а также определять роль математики в мире, в котором он находится, высказывать точно обоснованные математические суждения и факты». Это определение было дано Г.С. Ковалевой. Математическая грамотность — это также способность и возможность индивидуума применять математические определения для описания некоторых явлений, формулировать и интерпретировать математику в разных контекстах [13].

Для формирования математической грамотности при обучении математике в 5 и 6 классах нужно использовать нестандартные задачи, которые направлены на повторение изученного материала. Также использовать межпредметные связи на уроках математики. Кроме этого, постоянно совершенствовать вычислительный навык учащихся.

В рамках данного исследования будет разработан комплекс практико-ориентированных заданий, направленных на формирование математической грамотности, а также проведена диагностика уровня математической грамотности за счет повышения мотивации к обучению и пробуждения интереса у обучающихся к математике.

ГЛАВА 2. Методические аспекты формирования математической грамотности в процессе обучения математике в 5-6 классах на основе практико-ориентированных задач

2.1. Практико-ориентированные задачи и их роль в процессе формирования математической грамотности

Одной из главных задач современного обучения является становление мотивации обучающихся к изучению математики, повышение активности обучающихся во время уроков, формирование познавательного интереса учеников к предмету. Известные методисты-математики пришли к выводам, что развить навык решения поставленной проблемы и логического мышления, повысить познавательный интерес и мотивацию к учебной деятельности помогают специально подобранные задачи.

Решить проблему позволяют практико-ориентированные задачи, обеспечивающие повышение познавательной активности и привлечение внимания к образовательному процессу, а также наглядно демонстрирующие связь предмета с реальной действительностью.

Под понятием «практико-ориентированная задача» (ПОЗ) подразумевают задачу из жизни человека, связанную с развитием практических навыков, необходимых в быту и повседневной жизни, в том числе с использованием элементов производственных процессов [27].

Цель практико-ориентированных задач – это создание условий для развития умений функционировать в социально-значимой ситуации [16]. В основе задач лежат знания, но необходимо уметь применять эти знания на практике [17].

Одной из главных функций практико-ориентированных задач является организация возможности полностью углубиться в решения бытовых вопросов, попробовать свои силы в применении накопленных знаний на практике в жизненно-значимых ситуациях.

Основой применения практико-ориентированных задач являются следующие принципы обучения [44]:

1) Общие:

- природосообразность;
- индивидуальный подход;
- гуманизм;
- совокупность профессиональных качеств и эффективность обучающей

деятельности педагога.

2) Особенности:

- научность;
- последовательность и системность;
- самостоятельность и творческая активность;
- наглядность и доступность;
- связь обучения с жизнью;
- объединение индивидуальной и коллективной форм учебной

деятельности;

- визуализация;
- ситуативность.

К отличительным особенностям практико-ориентированных задач относятся:

- фундаментом задачи является проблема (или ситуация), решение которой зависит от имеющихся знаний и опыта;
- организация мотивации;
- условие задачи можно представить не в стандартной форме, а с использованием всевозможных ресурсов.

Практико-ориентированные задачи разделяются на следующие виды:

Аналитические. В ходе решения задач данного типа происходит процесс определения и анализа цели; отбор, анализ условий и способов решения, средств достижения цели;

Организационно-подготовительные. В ходе решения задач данного типа происходит процесс планирования и организации работы (в группе или

индивидуально), процесс анализа и исследования, установление связей между объектами;

Оценочно-коррекционные. В ходе решения задачи происходит формирование навыков оценки и коррекции действий и результатов работы, анализ деятельности и отыскание способов совершенствования собственной деятельности.

В литературе для учителей математики описаны три направления применения практико-ориентированных задач на уроках:

1. Использование практико-ориентированных задач на этапах введения новых понятий и терминов;

2. Применение практико-ориентированных задач в качестве средства первичного закрепления изученных понятий и терминов (уровень сложности задач должен быть низким);

3. Использование задач с практической направленностью как средства новых понятий в систему известных фактов (уровень сложности таких задач должен быть высоким). То есть задачи могут решаться как дома, так и в классе, кроме того являться средством закрепления изученного материала. Также задачи могут быть включены в контрольные, проверочные работы и в содержание внеурочных занятий [37].

Практико-ориентированные задачи на уроках математики должны выполнять те же функции, что и обычные математические задачи. Л. М. Фридман выделяет следующие функции математических задач [43]:

- формирование учебной мотивации и познавательного интереса;
- усвоение новой информации, детализация учебного материала;
- контроль и оценка учебной деятельности обучающихся.

В.Г. Болтянский отмечает, что: «на примере хорошо составленных практико-ориентированных задач учащиеся будут убеждаться в значении математики для различных сфер человеческой деятельности, в ее пользе и необходимости для практической работы, увидят широту возможности математики, поймут ее роль в современной культуре» [8].

По мнению Н.А. Терешина, немаловажной функцией практико-ориентированных задач является именно создание условий для того, чтобы обучающиеся могли узнать о возможностях применения математики для решения проблем, которые связаны с другими областями знаний [39].

В нашем исследовании под практико-ориентированными задачами мы будем понимать учебные математические задачи, у которых контекст обеспечивает истинные условия для использования математики при решении, содействуют обучению математике, приобретению знаний, умений и навыков конкретно в данной области [13].

Главные особенности, практико-ориентированных задач – это нестандартная формулировка условия задачи, связь с жизнью и метапредметные связи. Именно данные особенности вызывают настоящий интерес учащихся, а также способствуют развитию любопытности и творческих способностей.

Обучающиеся активно включаются в процесс решения практико-ориентированных задач, так как им становится интересен сам процесс поиска путей решения. В такой деятельности развивается логическое и ассоциативное мышление учащихся, проходит процесс становления личности, развивается наблюдательность, внимательность, улучшаются навыки восприятия и переработки информации, применения полученных знаний на практике и многое другое. Также практико-ориентированные задачи помогают учителю раскрыть роль математики в жизни современного человека.

К дидактическим целям ПОЗ относят:

- систематизация и закрепление теоретических знаний;
- осваивание умений и навыков по изучаемой дисциплине;
- формирование новых знаний, умений и навыков;
- создание связи между учебным процессом и реальной жизнью;
- осваивание новых методов исследования;
- овладение УУД;
- формирование навыков самостоятельной деятельности [34].

Обучение с использованием практико-ориентированных задач содержит как элементы традиционного обучения, так и проблемного, с одной стороны оно направленно на развитие личности обучающегося, с другой стороны на формирование жизненного опыта.

Использование ПОЗ позволяет приблизить процесс обучения к жизненным ситуациям, привлечь опыт обучающихся. Благодаря этому у учащихся повышается уровень познавательного интереса. Сущность практико-ориентированных задач заключается в объединении приобретённых знаний на уроках, практического опыта и жизненных проблем, а также поиска нового нестандартного решения самой задачи. Поэтому практико-ориентированные задачи должны соответствовать следующим требованиям:

- задачи должны быть связаны с программой курса, входить в образовательный процесс и являться средством достижения поставленной цели обучения;
- новые термины и определения должны являться доступными и понятными для обучающихся;
- содержание задачи должно быть приближено к реальной действительности;
- способами решения задачи должны быть практические приемы и методы;
- прикладная часть задачи не должна перекрывает математическую.

При организации работы обучающихся над практико-ориентированными задачами, прежде всего необходимо учитывать этапы работы с ними:

1. Анализ условия. На данном этапе происходит выделение объектов окружающего мира, описанных средствами курса математика, после замена данных объектов на равнозначные математические и описания взаимосвязи всех компонентов на математическом языке.

2. Построение математической модели условия задачи. Данный этап подразумевает соотношение элемента реального мира с математической моделью. Описание данного элемента несколькими математическими моделями.

3. Решение. На данном этапе происходит подбор методов исследования с учетом поставленных целей и составление математической модели, учитывая необходимую точность описания реальных объектов.

4. Интерпретация результата. Данный этап подразумевает анализ выбранных методов исследования с точки зрения их рациональности [36].

Таким образом, практико-ориентированные задачи являются полноценными элементами образовательного процесса, имеющими собственные цели, функции, виды и уровни сложности [30].

На данный момент учителя все чаще включают практико-ориентированные задачи в процесс обучения. Практико-ориентированные задачи имеют ситуации, которые приближены к реальной жизни. Поэтому для их эффективного применения в образовательном процессе учителю необходимо организовать определенные педагогические условия.

Применение практико-ориентированных задач на уроках математики позволит повысить уровень мотивации обучающихся и сделать его более устойчивым, если будут соблюдены следующие педагогические условия:

1. Содержание практико-ориентированных задач соответствует содержанию предмета математика.

Содержание задачи, то есть её условие, должно соответствовать содержанию изучаемого предмета. Условие задачи должно отражать полноту изучаемого предмета, а решение задачи направлено на формирование определенных практических навыков. Решение задачи должно быть построено на определенных математических правилах и включать в себя специальную символику предмета. В тексте задачи должна присутствовать проблема, для решения которой обучающимся необходимо применить математические знания, умения и навыки.

2. Содержание практико-ориентированной задачи должно учитывать возрастные особенности обучающихся, их интересы и жизненный опыт. Человеческая личность всегда отражает его возрастные, индивидуальные

особенности, образ жизни и интересы, на которые обязательно нужно опираться при воспитании и обучении.

Деятельность обучающихся, их особенности мышления, потребности и интересы напрямую связаны с возрастом. Поэтому при выборе практико-ориентированных задач учителю необходимо учитывать возрастные особенности, интересы каждого ученика. А также подбирать задачи с учетом уровня знаний школьников, как предмета математика, так и смежных дисциплин.

Многие школьники активно участвуют в различных внешкольных кружках и секциях, имеют собственные творческие интересы, потребности. Каждый обучающийся развивается под влиянием собственных особенностей [4]. Учитывая, что текст практико-ориентированных задач составляется на основе какой-либо житейской ситуации, проблема задачи должна быть адаптирована под возрастные особенности обучающихся, их интересы. Обучающиеся успешно и с большим интересом решают задания, которые в какой-то степени им близки и знакомы, решение которых для них является интересным.

3. Использование практико-ориентированных задач не противоречит принципу доступности.

Сам принцип доступности заключается в потребности соответствия форм, методов и содержания образовательного процесса отличительным особенностям обучающихся и уровню их интеллекта. В тоже время доступность не значит легкость. Сам процесс обучения подразумевает напряжение умственных сил обучающихся.

В качестве требований к практико-ориентированным задачам А. Ахлимерзаев выдвигает следующее [6]:

- задачи должны быть не узконаправленными или не узкопрофильными;
- обучающиеся должны владеть определенными умениями решать стандартные задачи;
- в содержании задачи не должны применяться термины, не знакомые обучающимся.

Условие задачи должно быть изложено понятным и доступным способом для конкретного класса. А решение задачи соответствовать уровню усвоенного материала. Сюжет практико-ориентированной задачи должен быть доступным для понимания обучающимися. То есть применяемые нематематические термины должны быть известны ученикам из изучения других дисциплин или на интуитивном уровне.

Решение практико-ориентированных задач должно происходить в оптимальном темпе, так чтоб познавательный интерес поддерживался у всех обучающихся, у тех, кто достаточно быстро усваивает информацию, и у тех, кто медленно. Другими словами, темп решения практико-ориентированной задачи не должен быть слишком быстрым для «отстающих» учеников, но в то же время слишком медленным и скучным для обучающихся с высокой и средней успеваемостью [21].

Обучающимся практико-ориентированные задачи будут интересны тем, что подобные ситуации могут встретиться и в их жизни при различных обстоятельствах. Отсюда можно сделать вывод, что использование этих задач позволит повысить учебную мотивацию, что в свою очередь поможет повысить и уровень математической грамотности.

Целесообразно использовать в своей работе уже созданные практико-ориентированные задачи из PISA (Международная программа по оценке образовательных достижений учащихся). На основе PISA создано множество сборников ПОЗ, в которых к некоторым задачам уже имеются решения, ответы, чертежи и методики работы. В сборниках содержатся задачи на разные предметные и жизненные темы, затрагивающие многие группы интересов учеников. Например, задачи о растениях, животных, социальных ситуациях, геометрических фигурах, физических и химических процессах, рост учеников, природных катаклизмах, рок-концертах, кулинарии, современных гаджетах и о многом другом.

Готовые практико-ориентированные задачи из PISA позволяют сократить время при подготовке к уроку и организовать условия для формирования уровня

математической грамотности обучающихся за счет включения в образовательный процесс задач практической направленности [27].

Практико-ориентированные задачи можно предложить обучающимся и на этапе первичного закрепления материала, что позволит ученикам глубже рассмотреть применение математических знаний в реальной жизни, посмотреть, как решаются бытовые проблемы с помощью данного предмета. Однако стоит отметить, что задачи на данном этапе именно этого типа урока должны быть не слишком сложными и достаточно понятными для обучающихся.

Однако при решении практико-ориентированных задач могут возникнуть некоторые трудности. Например, если условие задачи будет непонятно для обучающихся. Допустим, что в тексте ПОЗ описываются предметы, которые мало известны или неизвестны совсем ученикам, и они не могут создать математическую модель условия задачи, следовательно, и решить её. Как результат математическая грамотность обучающихся не повысится, а может даже понизиться. Для того чтобы данная проблема не возникла, всегда необходимо подбирать практико-ориентированные задачи учитывая возрастные и личностные особенности обучающихся, их интересы. А также же необходимо следить за тем, чтобы в тексте ПОЗ присутствовали только известные ученикам математические термины. Как вариант решения такой проблемы – сопровождение практико-ориентированной задачи готовым чертежом или рисунком, а также можно видеофрагментом описываемой ситуации. Создание вышеизложенных педагогических условий для применения практико-ориентированных задач на уроках математики в 5–6 классах позволит сделать образовательный процесс более эффективным и продуктивным, открыть новые возможности педагогического процесса.

В работе М.В. Егуповой рассмотрена необходимость практико-ориентированного обучения математике в школе. Содержание практико-ориентированного обучения не является устоявшимся. Чтобы это и справиться, нужно использовать активные и интерактивные методы обучения, различные средства и формы обучения, а также практико-ориентированные задачи [14].

Практико-ориентированная задача возникает из реальной жизненной ситуации, которая носит проблемный характер. Под практико-ориентированной задачей понимается задача, которая «поставлена вне математики, но решается с помощью математических средств». Благодаря практико-ориентированной задаче можно повысить мотивацию и познавательный интерес у учащихся. Математический «взгляд на мир» сформировать у учеников можно при помощи решения практических задач. Такие задачи всегда присутствовали в содержании обучения. Эти носили разные, но схожие между собой названия – практические, прикладные, контекстные и др. В настоящее время распространены задания для проверки математической грамотности, относящиеся к практико-ориентированным.

Таким образом, практико-ориентированная задача – это задача, которая основывается на содержательной модели реального объекта, математическая модель которого может быть построена средствами школьного курса математики.

2.2. Комплекс практико-ориентированных задач для обучающихся 5-6 классов и методические рекомендации по их использованию в процессе обучения математике

Переходя к вопросу о том, какие именно задания включить в комплекс, нужно акцентировать внимание на том, что ведущую роль в подборе и разработке таких задач должно играть тематическое содержание и практическая ориентированность этих заданий.

Ниже мы представим созданный нами комплекс практико-ориентированных заданий для 5-6 классов по математике, который использовался на формирующем этапе педагогического эксперимента, реализованного нами во время педагогической практики. Комплекс практико-ориентированных заданий использовался нами как на уроках, согласно календарно-тематическому плану, так и на внеурочных занятиях в 5-6 классах. Тем самым мы выстроили взаимосвязь между урочной и внеурочной деятельностью по математике, это позволило оптимизировать формирование

математической грамотности и создать условия для практического использования отдельных аспектов содержания программы по математике в 5-6 классах [37].

Внеурочные занятия практико-ориентированного типа для развития математической грамотности

При реализации внеурочной деятельности нами рекомендуется использовать формы, которые носят практический и творческий характер. Формы внеурочной деятельности, которую выбирает учитель, должны предусматривать активность и самостоятельность обучающихся, сочетать индивидуальную и групповую работу, проектную и исследовательскую деятельность.

Приведем описание проведенных нами внеурочных занятий, которые были направлены на развитие математической грамотности обучающихся 5 и 6 классов, а также дадим методические рекомендации по использованию разработанных нами материалов.

Первое внеурочное занятие – это межпредметная игра для обучающихся 6 классов «Расчитай ремонт» (рис.10). Данное занятие должно проводиться совместно с учителями технологии, так как предполагается оценка выполненных проектов не только с точки зрения математической грамотности, но и навыков проектирования, которые обучающиеся приобрели на уроках технологии. В данной работе мы приведем фрагмент разбора данного внеурочного мероприятия, которая касается именно оценки математической грамотности обучающихся. Критерии оценивания по технологическому проектированию мы приводить в нашей работе не будем.

Деловая межпредметная игра для 6 класса «Расчитай ремонт»



Рисунок 10 – Межпредметная игра

Правила: Класс делится на три команды, каждая из которых выбирает себе название и назначает «главного дизайнера». Обучающимся предлагается выполнить за 1,5 часа проект ремонта в комнате их мечты. После выполнения проектов, «главные дизайнеры» от трех команд защищают проекты, проходит обсуждение достоинств и недостатков работ. На время подсчетов результатов обучающимся команд предлагается выполнить дополнительное задание. Эксперты в лице учителей математики и технологии проводят оценку проектов по критериям и озвучивают результаты. Команда победителей награждается – все участники команды-победителя освобождаются от выполнения письменного домашнего задания по технологии на неделю, а по математике получают «учебные купоны» на пересдачу любой проверочной работы.

Длительность выполнения проекта: 1,5 - 2 часа.

Задание по проекту:

Вам необходимо создать свой собственный проект по косметическому ремонту в комнате вашей мечты, который включает в себя отделку стен, смену напольного покрытия и потолочной плитки, а также установку потолочного и напольного плинтуса.

Проект должен состоять из:

1. Чертежа комнаты, в которой будет проводиться косметический ремонт.
2. Указанных параметров вашего помещения.
3. Указания стоимости и расчетов необходимого количества материалов.

4. Сметы (план предстоящих расходов).

5. Презентации проекта.

Оценивание проекта:

Технологический раздел оценки проекта: чертеж, выбор материалов, презентация проекта.

Математический раздел оценки проекта: расчеты параметров помещения (общая площадь стен, площадь потолка, периметр комнаты), грамотные расчеты затрат, составление сметы и дополнительные задания.

Дополнительное задание:

Найдите ошибки в предложенных ситуациях:

Ситуация №1. Семен решил сделать косметический ремонт в своей комнате. Для того чтобы определить необходимое количество закупаемых рулонов обоев, он решил измерить площадь стен комнаты. Ниже приведены его расчеты.

Общая площадь стен одной площади: $48,44 \text{ м}^2$.

Площадь рулона обоев первого типа: $10,6 \text{ м}^2$.

Площадь рулона обоев второго типа: $6,2 \text{ м}^2$.

Семен хочет поклеить сразу два вида обоев на противоположных стенах. Он купил 6 рулонов обоев первого типа и 4 рулона обоев второго типа. Хватит ли ему этого количества или будут остатки? Сколько нужно было купить рулонов обоих видов?

Ситуация №2. Одна пачка клея обоевого рассчитана на 15 м^2 . Семен решил, что ему для поклейки хватит двух пачек. Правильно ли он посчитал? Приведите свои расчеты.

Ситуация №3. На потолок Семен решил наклеить потолочную плитку. Площадь потолка равна $21,15 \text{ м}^2$. Он выбрал плитку площадью $0,6 \text{ м}^2$ и купил 31 штуку. Хватит ли ему этого количества?

Данное мероприятие позволяет показать обучающимся практическую необходимость изучения математики, а также помогло в формировании

познавательных, коммуникативных и регулятивных универсальных учебных действий.

Второе внеурочное занятие – это математический квиз по теме «Решение старинных задач» для обучающихся 5 класса.

Математический квиз по теме «Решение старинных задач»

Здравствуйте, дорогие участники квиза, мы рады приветствовать вас. Сегодня мы узнаем, насколько сложной была математика в древние времена и проверим ваши силы на математических задачах, которые решали в древности. И перед тем как начать нашу игру мы хотим представить вам команды и их капитанов.

Прежде чем начать сегодняшнюю игру, давайте ознакомимся с правилами её проведения. Командам предлагается пройти 4 раунда по следующим направлениям:

Раунд 1. «Новое узнай – устно посчитай» (4 задания);

Раунд 2. «Строители египетских пирамид и греческих храмов» (5 заданий);

Раунд 3. «Математика стран восходящего солнца» (3 задания);

Раунд 4. «Задачи из старинных учебников» (3 задания).

Максимальное количество баллов, которое может набрать команда – 30 баллов. 2 балла за полное и верное обоснование ответа на вопрос задачи, 1 балл за наличие небольших ошибок в решении, 0 баллов за неверное решение.

Организаторами квиза предусмотрена система штрафа:

– за использование телефона во время раунда: 5 баллов.

Победителем сегодняшнего квиза станет та команда, которая наберет за все четыре раунда наибольшее количество баллов.

Желаем удачи!

Некоторые задания из раундов квиза представлены на рисунках 11, 12, 13, 14. Остальные задания представлены в Приложении А.

Раунд 1. «Новое узнай – устно посчитай»

Задание №2

Когда нашли первого динозавра?

$$186 : 93 = a$$

$$19 * 6 = b$$

$$b * 4 = c$$

$$a * 2 = d$$

$$c * d = ?$$



Рисунок 11 – Задание и раунда 1

Раунд 2. «Строители египетских пирамид и греческих храмов»

Задание №2

У каждой пирамиды было квадратное основание и четыре треугольных стены, сходящихся в одной точке.

Высота пирамиды Хеопса – 146,6 м, а длина стороны ее основания – 233 м.

Чуть меньше пирамида Хефрена: высота – 143,5 м, длина стороны основания – 215,25 м.

Найдите периметры оснований пирамид и сравните их.



Рисунок 12 – Задание из раунда 2

Раунд 3. «Математика стран восходящего солнца»

Задание №1

Китайская Задача

Дикая утка от южного моря до северного моря летит 7 дней. Дикий гусь от северного моря до южного моря летит 9 дней. Теперь утка и гусь вылетают одновременно. Через сколько дней они встретятся?



Рисунок 13 – Задание из раунда 3

Раунд 4. «Задачи из старинных учебников»

Задание №3

Торговец получил бочонок с сахаром. Взвесив его, он увидел, что сахар вместе с бочонком весит 10 пудов. Сколько сахара в этом бочонке, если вес пустого бочонка составляет 9% общего веса, т. е. веса сахара и бочонка вместе?



Рисунок 14 – Задание из раунда 4

Поурочный тематический комплекс заданий для 5-6 классов

Для обеспечения успешной образовательной практики предлагаемые задания должны быть направлены на что-то большее, нежели простой поиск правильного ответа. Когда это происходит, обучающиеся могут по-настоящему сосредоточиться на понимании значимости математики и стать более математически грамотным.

Так как мы будем использовать комплекс заданий не только во внеурочное время, но и неотрывно от преподавания теоретического материала по календарно-тематическому плану, то задачи должны быть связаны с преподаваемой темой. Поэтому мы создали классификатор заданий различных типов по темам курса математики в 5-6 классах (табл. 9).

Таблица 9 - Классификация заданий комплекса для использования на уроках математики в 5-6 классах

Классификация	Темы
1 тип – задания, требующие анализа и синтеза информации, полученной из математических моделей, создание собственных моделей	<u>5 класс:</u> <i>Арифметика:</i> – Натуральные числа и операции с ними. – Обыкновенные и десятичные дроби. Проценты. – Решение текстовых задач. <i>Числовые и буквенные выражения:</i> – Числовые выражения.
2 тип – задания, направленные на проверку	– Уравнения.

<p>полученной информации в ходе решения на реалистичность или доказательство предложенных фактов в тексте.</p>	<p><i>Элементы статистики, вероятности:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – Представление данных в виде таблиц, круговых и столбчатых диаграмм, графиков. – Среднее арифметическое. – Комбинаторные задачи.
<p>3 тип – задания по формированию финансовой грамотности в связке с математической грамотностью</p>	<p><i>Геометрия:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – Геометрические фигуры. – Периметр многоугольника. Площадь. – Симметрия. – Наглядные представления о пространственных фигурах: прямоугольный параллелепипед, куб, пирамида. <p><i>Математика в историческом развитии.</i></p> <p style="text-align: center;"><u>6 класс:</u></p> <p><i>Арифметика.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – НОД и НОК – Обыкновенные и десятичные дроби. Масштаб. – Пропорция. – Модуль числа. – Величины. Зависимости между величинами. <p><i>Числовые и буквенные выражения:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – Числовые выражения. – Уравнения. <p><i>Элементы статистики, вероятности:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – Представление данных в виде таблиц, круговых и столбчатых диаграмм, графиков. – Среднее арифметическое. Среднее значение величины. – Случайное событие. Вероятность случайного события. <p><i>Геометрия:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – Окружность и круг. Длина окружности. Число π. Площадь круга. – Наглядные представления о пространственных фигурах: пирамида, цилиндр, конус, шар, сфера. – Осевая и центральная симметрии.

Первый тип заданий нашего комплекса направлен на творческую работу обучающихся по представлению текстовой информации в виде математических моделей и обратную деятельность, связанную с обработкой информации, содержащейся в математических моделях и представлении этой информации в виде текста задачи. Для современного общества необходимо владение учащимся математическим языком на высоком уровне, для того чтобы они могли представить любую проблему на математическом языке.

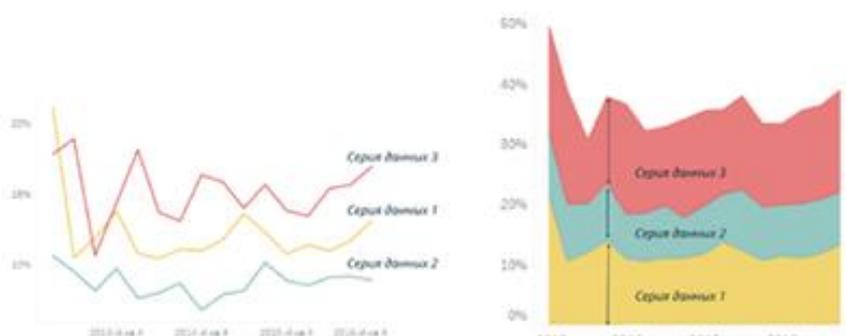
Помимо развития математических навыков важно развивать и навыки интеграции полученной информации в контекст реальных ситуаций. Для этого в

нашем комплекте заданий выделен второй тип - проверка полученной информации в ходе решения на реалистичность.

Третий тип заданий комплекта можно использовать на любом уроке, если задача подходит по содержанию к изучаемой теме. Данный тип заданий несет цель показать обучающимся наглядно, на реальной, бытовой ситуации, необходимость хорошего владения математическими навыками. В основном в задания этого типа входят задачи на развитие финансовой грамотности.

Математические компетентности, которые включены в математическую грамотность, можно формировать через специально разработанный нами комплект заданий. Фрагмент этого комплекса мы представим ниже (табл. 10).

Таблица 10 - Фрагмент комплекса практико-ориентированных заданий для использования на уроках математики в 5-6 классах

5 класс	1 тип	<p><i>Раздел: элементы статистики, вероятности.</i> <i>Тема: представление данных в виде графиков.</i> <u>Задание № 1:</u> Разработайте две математические задачи на основании проведенных графика и диаграммы.</p> 
	2 тип	<p><i>Раздел: арифметика.</i> <i>Тема: десятичные дроби, округление десятичных дробей.</i> <u>Задание № 2:</u> Перед секретарем школы стоит вопрос - какое количество автобусов нужно заказать для того, чтобы отвезти детей 5-9 классов на городскую новогоднюю ёлку по всем правилам и нормам. Известные данные о поездке: Количество обучающихся: 500 человек Количество человек, помещающихся в 1 автобус: 36 человек. Обратите внимание, что по правилам перевозки детей на такие мероприятия, необходимо наличие одного сопровождающего на 12 детей.</p>

3 тип		<p><i>Раздел: арифметика.</i> <i>Тема: десятичные дроби, сложение и сравнение десятичных дробей.</i> <u>Задание № 3:</u> Рассчитайте сумму затрат, которые необходимо совершить Зине, закупая продукты на салаты «Оливье» и «Винегрет». Учтите, что в разных продуктовых сетях разные цены, и Зина, как экономный человек, хочет закупиться в одном магазине с самыми выгодной итоговой стоимостью. Таблица с ценами на продукты в сетях магазинов нашего города представлены в таблице:</p> <table border="1" data-bbox="411 504 1428 1512"> <thead> <tr> <th><i>Наименование</i></th> <th><i>Аллея</i></th> <th><i>Магнит</i></th> <th><i>Пятерочка</i></th> <th><i>Красный Яр</i></th> <th><i>Батон</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><i>Картофель (1кг)</i></td> <td><i>65,90</i></td> <td><i>70,90</i></td> <td><i>67,90</i></td> <td><i>64,90</i></td> <td><i>58,98</i></td> </tr> <tr> <td><i>Морковь (1кг)</i></td> <td><i>42,90</i></td> <td><i>35,50</i></td> <td><i>30,00</i></td> <td><i>37,80</i></td> <td><i>34,98</i></td> </tr> <tr> <td><i>Свекла (1кг)</i></td> <td><i>45,50</i></td> <td><i>44,90</i></td> <td><i>47,80</i></td> <td><i>39,98</i></td> <td><i>50,60</i></td> </tr> <tr> <td><i>Лук репчатый (1кг)</i></td> <td><i>46,90</i></td> <td><i>45,50</i></td> <td><i>28,50</i></td> <td><i>39,90</i></td> <td><i>37,99</i></td> </tr> <tr> <td><i>Яйца (10 шт.)</i></td> <td><i>84,00</i></td> <td><i>75,00</i></td> <td><i>86,50</i></td> <td><i>86,00</i></td> <td><i>64,00</i></td> </tr> <tr> <td><i>Зеленый горошек (банка)</i></td> <td><i>104,56</i></td> <td><i>58,65</i></td> <td><i>56,50</i></td> <td><i>86,50</i></td> <td><i>71,98</i></td> </tr> <tr> <td><i>Ветчина (400г)</i></td> <td><i>204</i></td> <td><i>225,50</i></td> <td><i>186</i></td> <td><i>194</i></td> <td><i>286,98</i></td> </tr> <tr> <td><i>Колбаса докторская (500г)</i></td> <td><i>162</i></td> <td><i>120,55</i></td> <td><i>140</i></td> <td><i>139</i></td> <td><i>150</i></td> </tr> <tr> <td><i>Огурцы соленые (банка)</i></td> <td><i>164</i></td> <td><i>186,65</i></td> <td><i>152</i></td> <td><i>148</i></td> <td><i>129</i></td> </tr> <tr> <td><i>Майонез (400г)</i></td> <td><i>164,52</i></td> <td><i>124,50</i></td> <td><i>109,90</i></td> <td><i>120,50</i></td> <td><i>160,30</i></td> </tr> <tr> <td><i>Зелень (укроп, лук, петрушка) (100г)</i></td> <td><i>100</i></td> <td><i>74,50</i></td> <td><i>120,50</i></td> <td></td> <td><i>68,90</i></td> </tr> <tr> <td><i>Перец черный молотый (50г)</i></td> <td><i>54,64</i></td> <td><i>50,94</i></td> <td><i>37,50</i></td> <td><i>43,20</i></td> <td><i>60,98</i></td> </tr> <tr> <td><i>Растительное масло (л)</i></td> <td><i>110</i></td> <td><i>120</i></td> <td><i>105</i></td> <td><i>101,20</i></td> <td><i>98,90</i></td> </tr> </tbody> </table> <p>Ответьте на следующие вопросы: 1) Посчитайте, в каком магазине выгоднее купить все овощи? 2) В каком магазине общая сумма покупок оказалась самой большой?</p>	<i>Наименование</i>	<i>Аллея</i>	<i>Магнит</i>	<i>Пятерочка</i>	<i>Красный Яр</i>	<i>Батон</i>	<i>Картофель (1кг)</i>	<i>65,90</i>	<i>70,90</i>	<i>67,90</i>	<i>64,90</i>	<i>58,98</i>	<i>Морковь (1кг)</i>	<i>42,90</i>	<i>35,50</i>	<i>30,00</i>	<i>37,80</i>	<i>34,98</i>	<i>Свекла (1кг)</i>	<i>45,50</i>	<i>44,90</i>	<i>47,80</i>	<i>39,98</i>	<i>50,60</i>	<i>Лук репчатый (1кг)</i>	<i>46,90</i>	<i>45,50</i>	<i>28,50</i>	<i>39,90</i>	<i>37,99</i>	<i>Яйца (10 шт.)</i>	<i>84,00</i>	<i>75,00</i>	<i>86,50</i>	<i>86,00</i>	<i>64,00</i>	<i>Зеленый горошек (банка)</i>	<i>104,56</i>	<i>58,65</i>	<i>56,50</i>	<i>86,50</i>	<i>71,98</i>	<i>Ветчина (400г)</i>	<i>204</i>	<i>225,50</i>	<i>186</i>	<i>194</i>	<i>286,98</i>	<i>Колбаса докторская (500г)</i>	<i>162</i>	<i>120,55</i>	<i>140</i>	<i>139</i>	<i>150</i>	<i>Огурцы соленые (банка)</i>	<i>164</i>	<i>186,65</i>	<i>152</i>	<i>148</i>	<i>129</i>	<i>Майонез (400г)</i>	<i>164,52</i>	<i>124,50</i>	<i>109,90</i>	<i>120,50</i>	<i>160,30</i>	<i>Зелень (укроп, лук, петрушка) (100г)</i>	<i>100</i>	<i>74,50</i>	<i>120,50</i>		<i>68,90</i>	<i>Перец черный молотый (50г)</i>	<i>54,64</i>	<i>50,94</i>	<i>37,50</i>	<i>43,20</i>	<i>60,98</i>	<i>Растительное масло (л)</i>	<i>110</i>	<i>120</i>	<i>105</i>	<i>101,20</i>	<i>98,90</i>
<i>Наименование</i>	<i>Аллея</i>	<i>Магнит</i>	<i>Пятерочка</i>	<i>Красный Яр</i>	<i>Батон</i>																																																																																	
<i>Картофель (1кг)</i>	<i>65,90</i>	<i>70,90</i>	<i>67,90</i>	<i>64,90</i>	<i>58,98</i>																																																																																	
<i>Морковь (1кг)</i>	<i>42,90</i>	<i>35,50</i>	<i>30,00</i>	<i>37,80</i>	<i>34,98</i>																																																																																	
<i>Свекла (1кг)</i>	<i>45,50</i>	<i>44,90</i>	<i>47,80</i>	<i>39,98</i>	<i>50,60</i>																																																																																	
<i>Лук репчатый (1кг)</i>	<i>46,90</i>	<i>45,50</i>	<i>28,50</i>	<i>39,90</i>	<i>37,99</i>																																																																																	
<i>Яйца (10 шт.)</i>	<i>84,00</i>	<i>75,00</i>	<i>86,50</i>	<i>86,00</i>	<i>64,00</i>																																																																																	
<i>Зеленый горошек (банка)</i>	<i>104,56</i>	<i>58,65</i>	<i>56,50</i>	<i>86,50</i>	<i>71,98</i>																																																																																	
<i>Ветчина (400г)</i>	<i>204</i>	<i>225,50</i>	<i>186</i>	<i>194</i>	<i>286,98</i>																																																																																	
<i>Колбаса докторская (500г)</i>	<i>162</i>	<i>120,55</i>	<i>140</i>	<i>139</i>	<i>150</i>																																																																																	
<i>Огурцы соленые (банка)</i>	<i>164</i>	<i>186,65</i>	<i>152</i>	<i>148</i>	<i>129</i>																																																																																	
<i>Майонез (400г)</i>	<i>164,52</i>	<i>124,50</i>	<i>109,90</i>	<i>120,50</i>	<i>160,30</i>																																																																																	
<i>Зелень (укроп, лук, петрушка) (100г)</i>	<i>100</i>	<i>74,50</i>	<i>120,50</i>		<i>68,90</i>																																																																																	
<i>Перец черный молотый (50г)</i>	<i>54,64</i>	<i>50,94</i>	<i>37,50</i>	<i>43,20</i>	<i>60,98</i>																																																																																	
<i>Растительное масло (л)</i>	<i>110</i>	<i>120</i>	<i>105</i>	<i>101,20</i>	<i>98,90</i>																																																																																	
6 класс	1 тип	<p><i>Раздел: элементы статистики, вероятности.</i> <i>Тема: представление данных в виде графиков.</i> <u>Задание № 4:</u> Прочитайте научную статью, представьте материал из статьи ниже в виде графиков, диаграмм или таблиц. Атмосферное давление определяется тяжестью слоев воздуха, которые давят на поверхность земли на различных высотах с разной силой, поэтому с высотой давление убывает. В Красноярске среднее многолетнее атмосферное давление на высоте 280 м изменяется от 1011,0 гПа в феврале до 1000,6 гПа в июле, при среднегодовом значении 1007,2 гПа. В среднем за год наблюдается около 190 дней с повышенным и 170 дней с</p>																																																																																				

		пониженным атмосферным давлением. В отдельные годы его значения могут сильно отличаться, особенно в зимние месяцы
2 тип		<i>Раздел: арифметика.</i> <i>Тема: зависимости между величинами.</i> <u>Задание № 5:</u> Журавли летят клином, образуя правильный треугольник. Найдите общее количество журавлей в стае, если вначале летит вожак, за ним два журавля, за теми двумя три и так далее до последнего ряда где летят уже 15 журавлей. Проверьте свое решение при помощи чертежа.
3 тип		<i>Раздел: арифметика.</i> <i>Тема: проценты.</i> <u>Задание № 6:</u> Вы хотите приобрести новый электрический чайник. Цена чайника в магазине 1500 рублей, а на сайте этого магазина предлагается 10% скидка на товар, доставляемый со склада. Посчитайте, сколько составила 10% скидка на данный товар?

Разберем одну задачу из фрагмента для 5 класса второго типа.

Раздел: арифметика.

Тема: десятичные дроби, округление десятичных дробей.

Задание № 2:

Перед секретарем школы стоит вопрос - какое количество автобусов нужно заказать для того, чтобы отвезти детей 5-9 классов на городскую новогоднюю ёлку по всем правилам и нормам.

Известные данные о поездке:

Количество обучающихся: 500 человек

Количество человек, помещающихся в 1 автобус: 36 человек.

Обратите внимание, что по правилам перевозки детей на такие мероприятия, необходимо наличие одного сопровождающего на 12 детей.

Анализ задания №2: в контексте данной задачи обучающимся необходимо найти наименьшее число заказанных автобусов, учесть правила перевозки. В ответе получится дробное число, которое с точки зрения математики является верным ответом, но в контексте реальной ситуации секретарь не может заказать треть или четверть автобуса, или оставить нескольких человек без поездки методом округления. Только используя жизненный опыт, анализ реальной ситуации обучающиеся могут прийти к правильному ответу на вопрос.

Приведем фрагмент занятия, на котором использовались практико-ориентированные задания.

Урок по теме «Математика на страже бюджета»

Класс: 5.

Тип урока: урок отработки умений и рефлексии.

Тема по учебному плану: сложение и вычитание десятичных дробей.

Ход занятия:

Приветствие обучающихся. Проверка присутствующих по журналу и подготовка обучающихся к продуктивной работе на уроке.

Учитель: Я думаю вы согласитесь со мной во мнении, что на сегодняшний день интернет-площадки для продажи и доставки товаров и виртуальные магазины используются нами достаточно часто. Многие люди считают, что, покупая товары в интернет-магазинах, они экономят самый дорогой ресурс – время, а также бытует мнение, что покупки по купонам на различных интернет площадках всегда выгоднее, чем покупка тех же товаров в магазинах. Для начала давайте обсудим, какими интернет магазинами пользуетесь вы и ваши родители? Что вы там приобретаете? Пользуетесь ли купонами?

Ученики: вовлекаются в дискуссию, отвечая на эти вопросы, перечисляют магазины (Авито, Озон, Алиэкспресс и другие площадки), рассказывают о своих удачных покупках.

Учитель: Предлагаю вам проверить на сегодняшнем уроке эти гипотезы о выгоды использования интернет-магазинов и купонов при покупке на примере площадки AliExpress. Для этого нам понадобятся ваши знания по математике, которые мы приобрели на предыдущих уроках, изучая сложение и вычитание десятичных дробей, так как вы знаете, что целые числа в ценниках на сегодня – это редкость. Давайте повторим основные правила работы с десятичными дробями и правила их сложения и вычитания.

Ученики: участвуют во фронтальном опросе, проводимом учителем, освежают в памяти правила сложения и вычитания десятичных дробей.

Учитель: Молодцы! Теперь вы готовы к проведению расчетов для анализа современного интернет-рынка. Предлагаю вам первое задание – посмотрите внимательно на картинку 15 и попробуйте ответить на вопрос задачи.

Учитель: Посчитайте, сколько составила 6% скидка в приложении на данный товар?

Ученики: проводят расчеты: $362,08 - 358,24 = 3,83$ рубля.

Учитель: При помощи скидок интернет-магазины рекламируют свои приложения. Это довольно выгодный вариант совершения покупки, если цена товара изначально высокая, ведь чем выше цена товара, тем больше и ощутимее будет скидка в приложении.

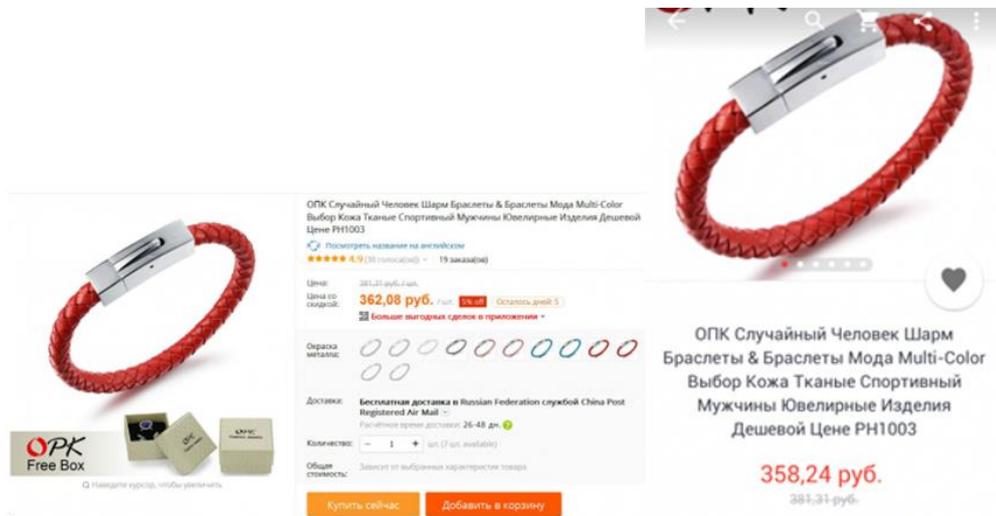


Рисунок 15 – Задание на расчёт скидки

На этом же известном вам всем сайте есть раздел, называющийся «Горящие товары», где выставляются вещи со скидками до 70%.

Учитель: Посчитайте величину скидки на представленные горящие товары на рисунке 16.

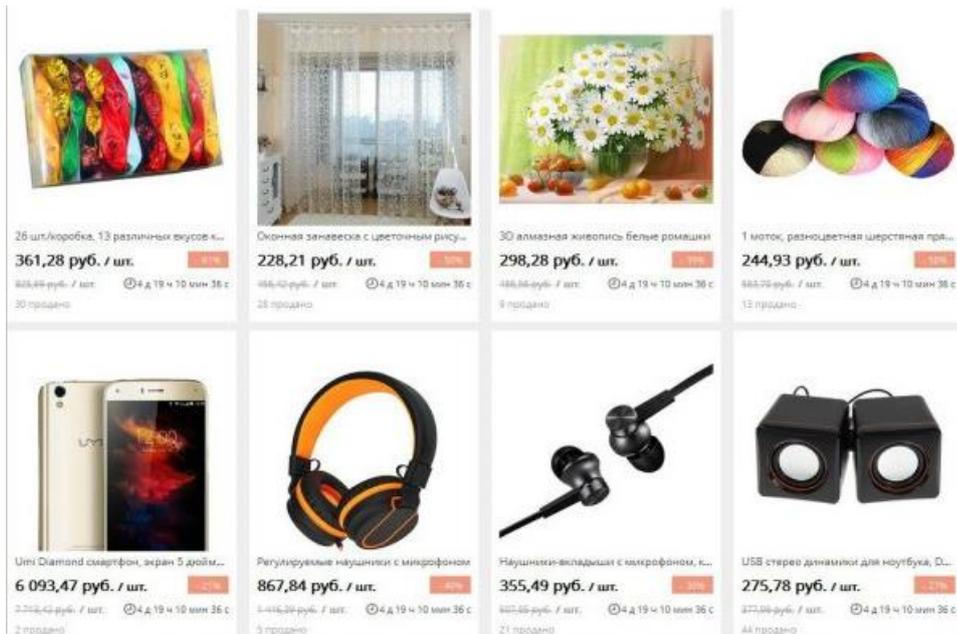


Рисунок 16 – Задание про «Горящие товары»

Ученики: проводят расчеты для 8 товаров:

$$925,69 - 361,28 = 564,41$$

$$456,42 - 228,21 = 228,21$$

$$488,56 - 298,28 = 190,28$$

$$583,70 - 244,83 = 94,04$$

$$7713,42 - 6093,47 = 1619,95$$

$$1446,39 - 867,84 = 578,55$$

$$507,85 - 355,49 = 152,36$$

$$377,99 - 275,78 = 102,21$$

Учитель: Как видим это достаточно выгодный способ приобретения товаров на первый взгляд. Запас товара ограничен, но распроданные вещи остаются на странице акции, их можно купить по обычной цене. Продавцам выгодно проводить подобные акции. Но в реальности довольно часто распродают неликвидные товары, товары с браком или делают скидки на вещи с заранее завышенной ценой.

В последнее время распродажи так активно рекламируют, что пройти мимо них просто невозможно. Распродажи на AliExpress можно условно поделить на тематические и сезонные. Пожалуй, наибольший ажиотаж вызывает

распродажа 11.11. В 2016 году выручка AliExpress в этот день превысила 18 миллиардов долларов. Покупали, как правило, не один, а несколько товаров. Но ещё больше, чем заказов, было обсуждений: что же такое распродажи – аттракцион невиданной щедрости или обман покупателей?

На самом деле всё просто. Есть три категории продавцов:

1. Добросовестные продавцы, которые для рекламы снижают цены на качественные и востребованные вещи в своих магазинах.
2. Продавцы, которые перед распродажей завышают цены, но совсем чуть-чуть, чтобы люди всё-таки получили скидку.
3. Жадные продавцы, которые намеренно перед распродажей завышают цены, что со скидкой товары оказываются дороже, чем без.

Учитель: Разобраться и выявить ложные скидки помогут браузерные расширения и дополнения, отслеживающие динамику цен. Но мы с вами проанализируем несколько примеров товаров и без этих приложений – ведь у нас в запасе знания по математике.

1. Сравните цену одного и того же товара на AliExpress и в местном магазине DNS (рис.17). Сколько рублей составляет переплата?

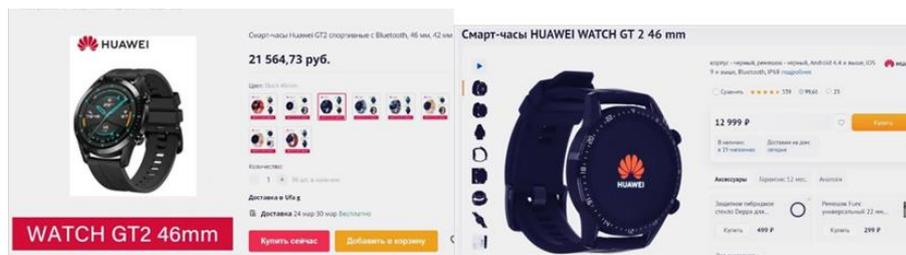


Рисунок 17 – Задание про переплату

Ученики: $21564,73 - 12999 = 8565,73$

2. Изучите динамику цен на графике (рис.18). Когда выгоднее было купить данный товар?

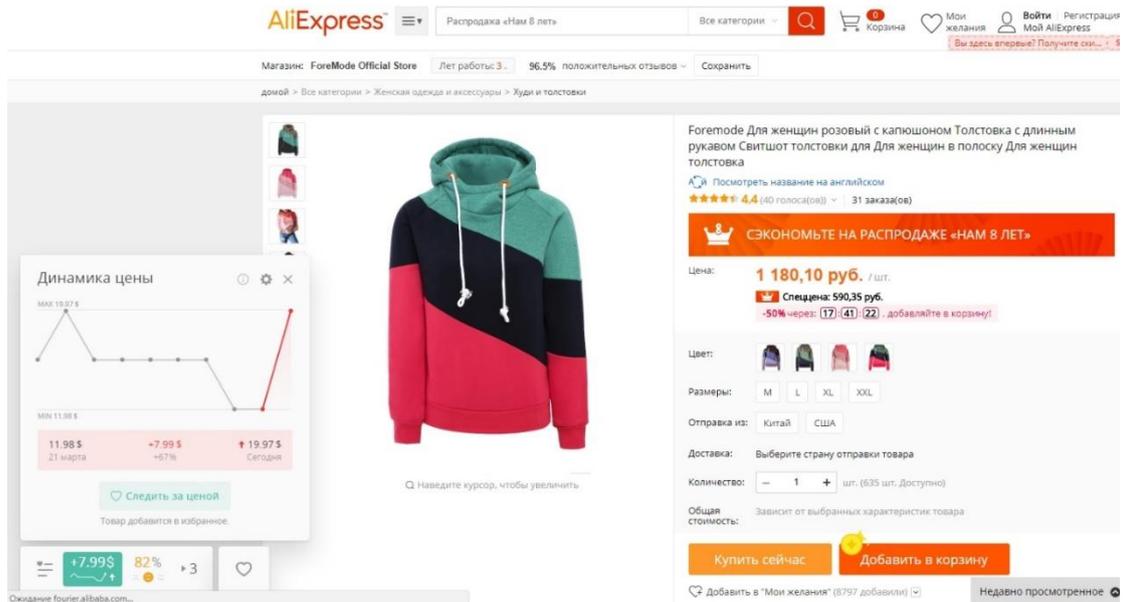


Рисунок 18 – Задание про динамику цен

Урок заканчивается рефлексией и подведением вывода о выгодности покупок по акциям и купонам в интернет магазинах. Данное занятие формирует следующие универсальные учебные действия:

Познавательные: поиск и выделение информации, формулирование проблемы, самостоятельное создание способов решения проблем поискового характера.

Коммуникативные: определение цели, функций участников, способов взаимодействия, оценка действий партнёра умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли.

Регулятивные: составление плана и последовательности действий, выделение и осознание учащимися того, что уже усвоено и что ещё подлежит усвоению, осознание качества и уровня усвоения.

Разработанные занятия с использованием практико-ориентированных задач и сюжетов с контекстом повседневной жизни на уроках математики направлены на формирование и развитие универсальных учебных действий, которые являются ключевой составляющей математической грамотности.

2.3. Результаты опытно-экспериментальной работы

Для решения задач, которые поставлены в исследовании и доказательства выдвинутой гипотезы, был проведен педагогический эксперимент. Основной целью эксперимента являлась диагностика изменений уровня математической грамотности обучающихся 5–6 классов после внедрения в учебный процесс практико-ориентированных задач.

Экспериментальная работа осуществлялась в естественных условиях образовательного процесса МБОУ «Средняя школа №7» г. Ачинска Красноярского края в 2022-2023 учебном году в рамках обучения дисциплине «Математика» и состояла из четырех этапов:

– на первом этапе был проведен *констатирующий эксперимент*, заключающийся в проведении анкетирования и диагностической работы, которая показала сформированность имеющихся действий в области математической грамотности учащихся 5-6 классов.

– на втором этапе осуществлялся *поисковый эксперимент*. На данном этапе проводилась поисковая работа по отбору содержания, форм, методов и приемов обучения, которые способствуют формированию математической грамотности.

– для проверки эффективности разработанной методики был осуществлен *формирующий эксперимент*, на основании которого была проведена экспериментальная работа по апробации методики развития и диагностики математической грамотности обучающихся 5-6 классов.

– на четвертом *обобщающем* этапе завершалась опытно-экспериментальная работа по развитию математической грамотности учащихся 5-6 классов за счет проведения итоговой диагностики, проводился анализ результатов эксперимента.

В экспериментальной работе были задействованы 31 обучающийся МБОУ «Средняя школа №7» г. Ачинска Красноярского края, из них 15 человек из 5 класса и 16 человек из 6 класса. Также в опытно-экспериментальной работе были

задействованы учителя математики, которые проводили уроки по разработанной нами методике.

Основной целью педагогического эксперимента на констатирующем этапе являлось как практическое, так и теоретическое обоснование актуальности темы исследования, а также первичная оценка у учащихся 5-6 классов начального уровня математической грамотностей и их мотивации к обучению.

На данном этапе мы использовали такие методы исследования, как анализ научно-методической литературы, письменный опрос учащихся и диагностика уровня математической грамотности на основе специально составленной диагностической работы, а также несколько методик по выявлению мотивации к обучению.

В ходе проведения *констатирующего* эксперимента нами была проведена входная диагностика в виде набора практико-ориентированных задач по математической грамотности. Полученные данные говорят, что у обучающихся 5-6 классов математическая грамотность находится на относительно низком уровне развития. Таблицы с данными о проведении этого этапа эксперимента располагаются в Приложении Г.

В ходе анализа количественных результатов исследования были сделаны следующие выводы:

- на низком уровне математическая грамотность сформирована у 80% обучающихся 5 класса и у 81% обучающихся 6 класса.
- на среднем уровне у 20% обучающихся 5 класса и у 13% обучающихся 6 класса
- на высоком уровне 6% обучающихся 6 класса, в 5 классе высокий уровень никто не показал.

Анализ результатов диагностики показал, что у большинства обучающихся развитие математической грамотности находится на низком уровне (рис.19). Для того, чтобы повысить уровень сформированности математической грамотности необходимо в учебный процесс включать комплекс практико-ориентированных задач. Исходя из полученных результатов опытно-

экспериментальной работы, констатирующий эксперимент показал, что математическая грамотность у большинства обучающихся 5-6 классов развита недостаточно.

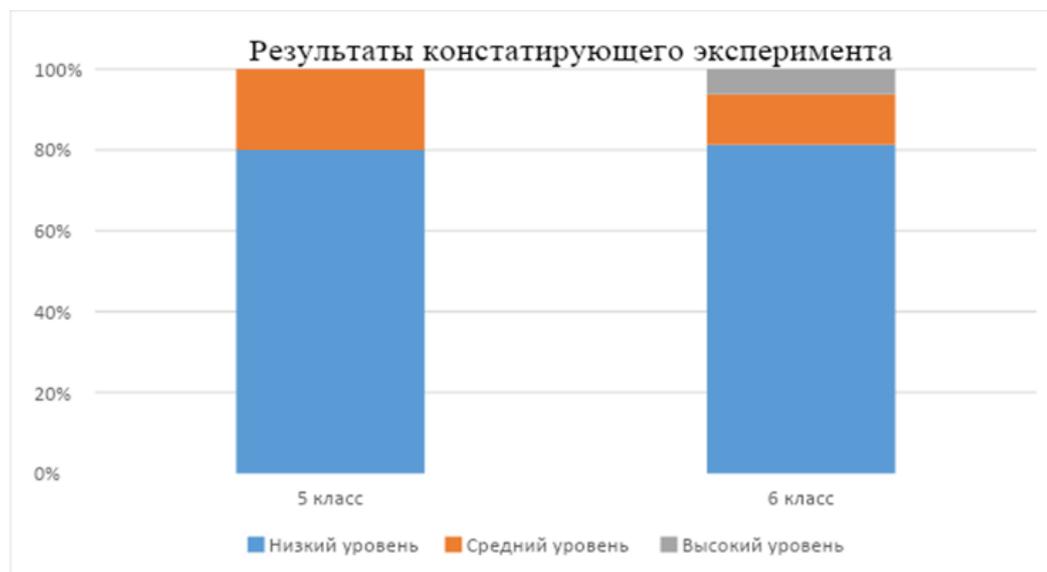


Рисунок 19 – Уровень сформированности математической грамотности у обучающихся 5-6 классов на этапе входной диагностики

Исходный уровень мотивации обучающихся 5-6 классов был определен в результате проведения анкетирования по методике «Оценка школьной мотивации учащихся» автора Н. Г. Лускановой, а также по методике «Мотивация к успеху» Т. Элерса (Приложение Б). Приведем результаты в таблице 11.

Таблица 11 - Результаты оценки мотивации обучающихся 5-6 классов на констатирующем этапе эксперимента

Класс	Количество обучающихся	Выявленный уровень мотивации		
		Высокий	Средний	Низкий
5	15	5 (33%)	8 (54%)	2 (13%)
6	16	5 (31%)	7 (44%)	4 (25%)

В ходе анализа количественных результатов исследования были сделаны следующие выводы:

– в 5 классе у большинства опрошенных был выявлен средний уровень мотивации. У трети обучающихся был выявлен высокий уровень мотивации, а низкий уровень только у двоих обучающихся;

– в 6 классе у большинства опрошенных был выявлен средний уровень, и у 31% высокий уровень мотивации. Низкий уровень мотивации был отмечен у 4 учеников (рис. 20).

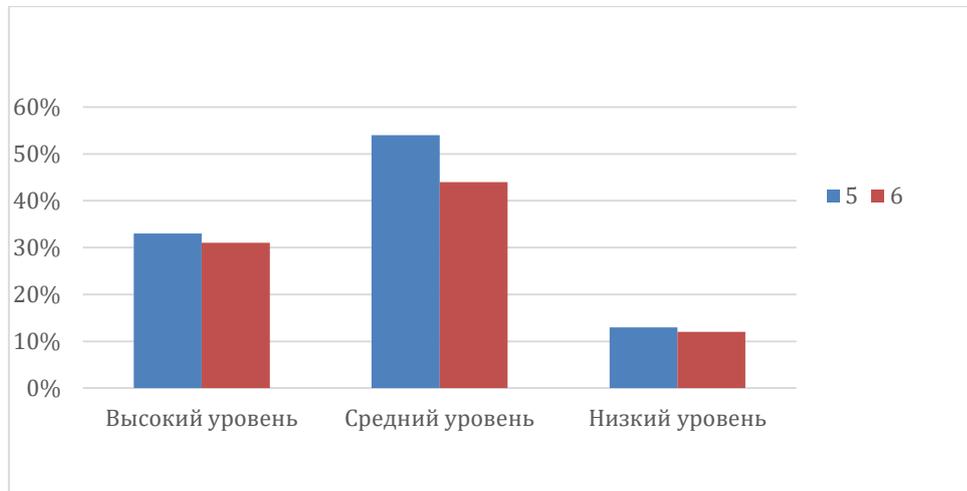


Рисунок 20 – Результаты исследования уровней мотивации к обучению школьников на констатирующем этапе эксперимента

Несмотря на то, что большинство обучающихся в обоих классах со средним уровнем мотивации к обучению, в классах присутствуют ученики с недостаточным уровнем мотивации к обучению.

На *поисковом* этапе эксперимента нами были отобраны элементы содержания для урочной и внеурочной деятельности по математике; сформирован комплекс задач; выделены темы, в процессе которых будет формироваться математическая грамотность.

На *формирующем* этапе проводились уроки и внеурочные мероприятия, направленные на формирование математической грамотности. Можно заметить, что по сравнению с результатами входной диагностики у обучающихся 5-6 классов на промежуточном этапе диагностики повышается мотивация к изучению математики и роли математической грамотности в их жизни. В ходе проведения формирующего эксперимента 7 учащихся (4 обучающихся с 5 класса, 3 обучающихся с 6 класса) показали средний уровень сформированности математической грамотности, которые изначально находились на низком уровне. На высокий уровень больше не перешел никто (рис.21).

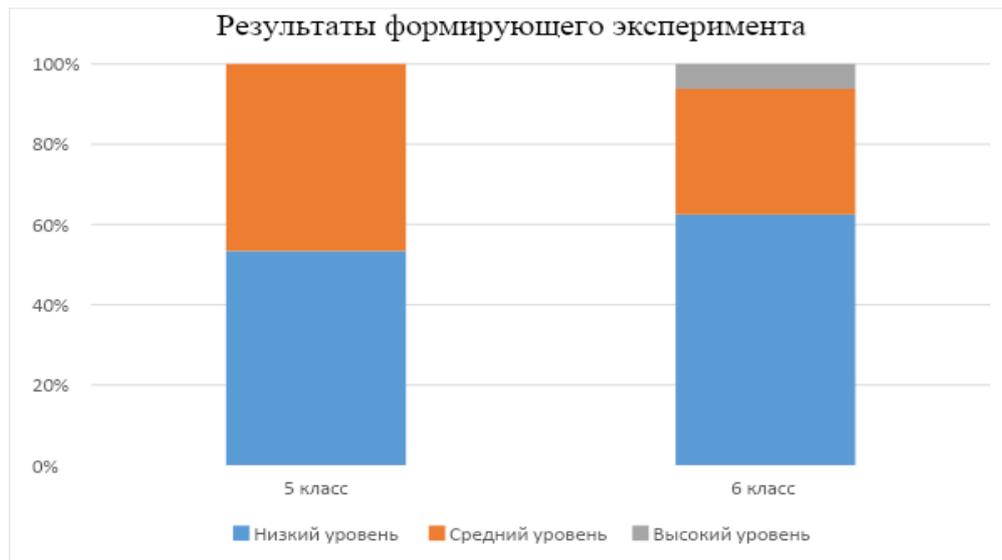


Рисунок 21 – Уровень сформированности математической грамотности у обучающихся 5-6 классов на этапе промежуточной диагностики

На данном этапе мы использовали методику мотивации Е. Н. Ильина. Анализируя ответы каждого опрошенного, мы узнали, насколько полно каждый ученик учитывает все обстоятельства или же ориентируется только на одно из обстоятельств, склонен ли он больше ориентироваться на внешние обстоятельства или на внутренние факторы, насколько глубоко он пытается проникнуть в основание своих поступков и действий, т. е. насколько полно отражается в его сознании структура мотива к обучению, насколько обоснованно принимаются решения учеником [2].

Задачами *обобщающего* этапа служили:

1. Анализ полученных данных, полученные в ходе исследования;
2. Сравнение уровней до и после проведения эксперимента;
3. Выводы о том, как продолжать дальнейшую работу по формированию математической грамотности.

Проведена итоговая диагностика, результаты которой показали повышение уровня сформированности математической грамотности.

На рисунке 22 можно заметить, что из тех учащихся, которые находились на низком уровне развития математической грамотности, на средний уровень перешло более 50% от общего количества учащихся (60% обучающихся 5 класса и 50% обучающихся 6 класса), по сравнению с первоначальными данными. Но высокого

уровня достигла малая часть обучающихся, всего лишь 7% обучающихся 5 класса, с 6 класса никто не перешел больше на высокий уровень.

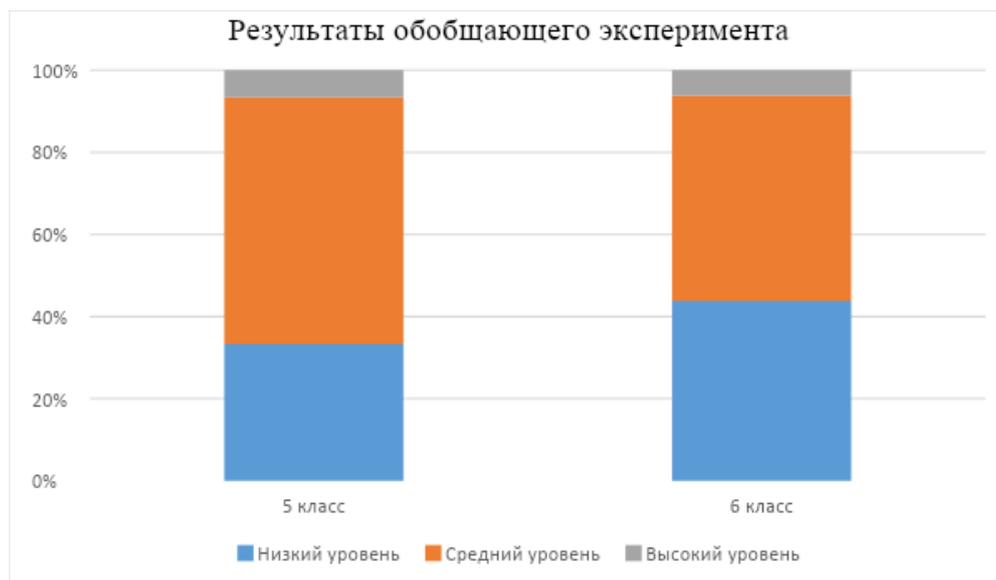


Рисунок 22 – Уровень сформированности математической грамотности у обучающихся 5-6 классов на этапе итоговой диагностики

В обоих классах была проведена повторная диагностика уровня мотивации школьников к обучению. Для этого снова было проведено исследование на обобщающем этапе эксперимента (табл.12).

Таблица 12 - Результаты оценки мотивации обучающихся на обобщающем этапе эксперимента

Класс	Количество обучающихся	Выявленный уровень мотивации		
		Высокий	Средний	Низкий
5	15	8 (53%)	6 (40%)	1 (7%)
6	16	9 (56%)	5 (31%)	2 (13%)

По результатам исследования по данной методике на обобщающем этапе эксперимента были сделаны следующие выводы:

– в классах уменьшилось количество обучающихся с низким уровнем мотивации к обучению (в 5 классе с 13% до 7%, в 6 классе с 25% до 13%). При этом высокий уровень мотивации был отмечен в 5 классе у 53%, а 6 классе у 56% обучающихся. Процент среднего уровня также изменился, он снизился.

Для наглядности полученные данные представим графически на рисунке 23.

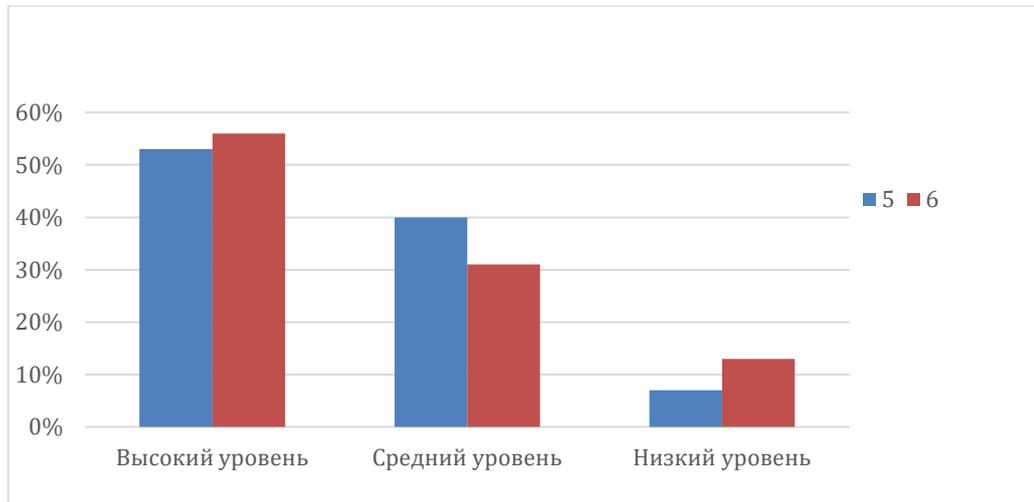


Рисунок 23 – Диаграмма результатов исследования уровней мотивации к обучению школьников на обобщающем этапе эксперимента

Интегрируя информацию об уровнях сформированности компонентов, таких как уровень математической грамотности и мотивация к обучению, описанных в выше приведенных таблицах, представим динамику их сформированности в графическом виде (рис. 24).

Динамика показателей, характеризующих мотивацию к обучению у учеников 5-6 классов группы представлена на рисунке 25.

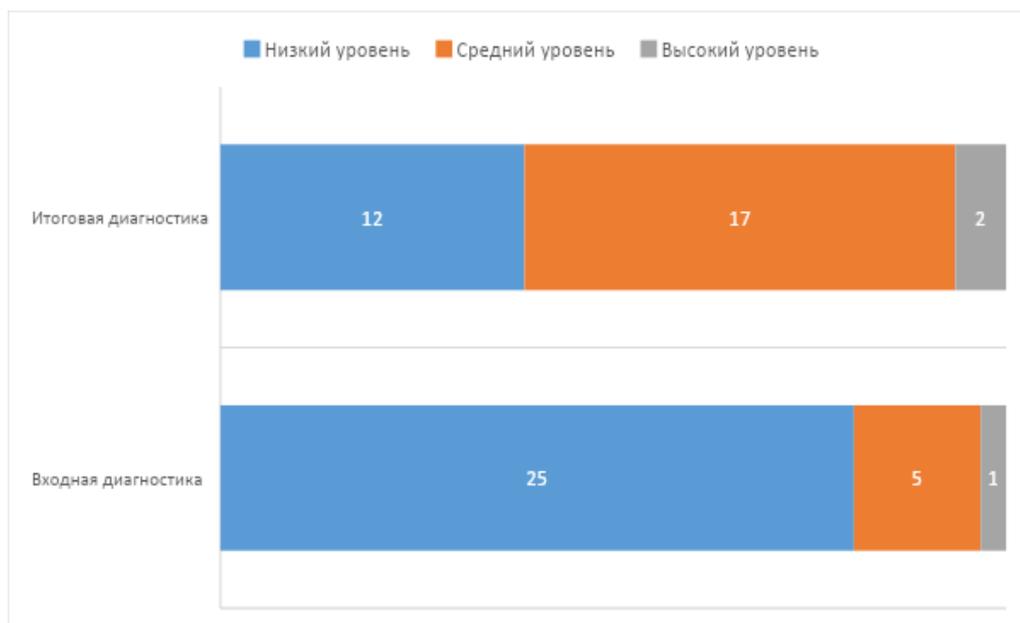


Рисунок 24 – Сравнение результатов оценки уровня математической грамотности на этапах констатирующего и обобщающего эксперимента

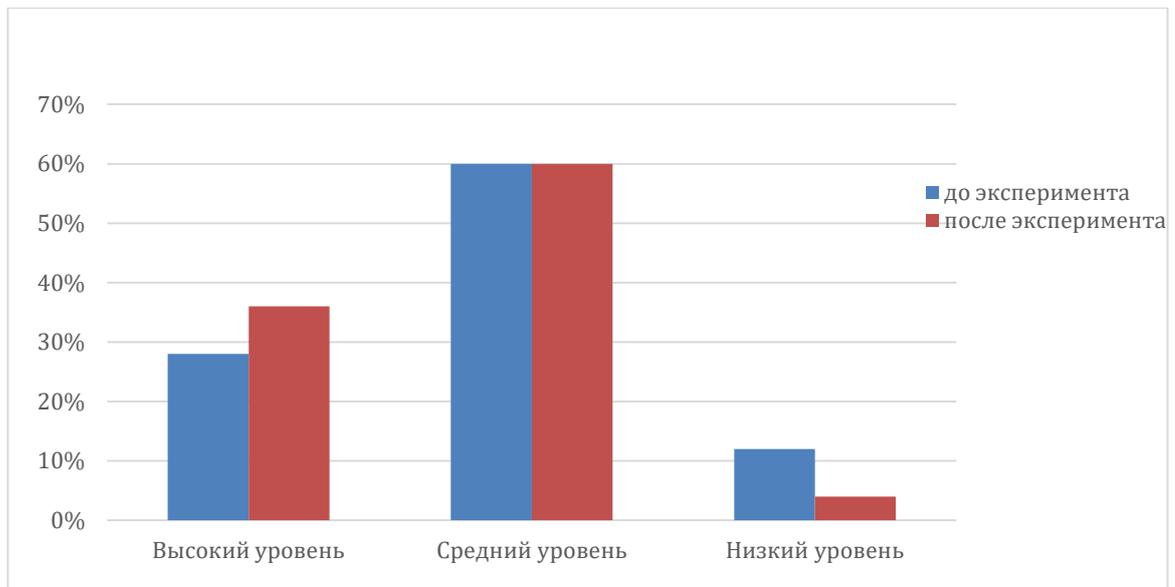


Рисунок 25 – Диаграмма динамики уровня мотивацию у 5-6 классов

Статистический анализ полученных нами данных позволяет сделать вывод, что использование практико-ориентированных заданий в процессе обучения математике среди учеников 5-6 классов позволило повысить уровень математической грамотности и уровень мотивации к обучению. Это свидетельствует об эффективности применяемых методов. Также важно отметить тот факт, что уровень мотивации напрямую влияет на уровень математической подготовки обучающихся [35].

Полученные результаты позволяют констатировать тот факт, что наблюдается положительная динамика развития математической грамотности обучающихся 5-6 классов. Задачей нашего эксперимента было показать возможности диагностики и развития математической грамотности на уроках математики у обучающихся и их положительное влияние на повышение уровня мотивации к обучению и интереса у обучающихся к математике. Результаты педагогического эксперимента подтвердили эффективность разработанной методики, а также действенность подобранных заданий. В процессе исследования гипотеза получила частичное подтверждение. Для более полного подтверждения необходимо продолжать опытно-экспериментальную работу, расширять комплекс задач и искать другие формы и приемы обучения.

Выводы по второй главе

Была изучена модель формирования математической грамотности и исследованы модельные схемы формирования математической грамотности в разных классах.

На основе проведённого анализа был разработан комплекс задач, позволяющий развивать математическую грамотность у обучающихся 5-6 классов.

А также была разработана серия уроков и внеурочные мероприятия (математический квиз для 5 класса, состоящий из четырех раундов, деловая межпредметная игра для 6 класса «Рассчитай ремонт»).

Апробация разработанных методических материалов проходила в период педагогической практики на базе 5-6 классов в МБОУ «Средняя школа № 7» города Ачинска Красноярского края в естественных условиях процесса обучения математике.

Результаты апробации комплекса задач показали его эффективность при формировании математической грамотности и мотивации к обучению у обучающихся 5-6 классов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Целью проведенного исследования была разработка методических рекомендаций по диагностике и развитию математической грамотности обучающихся 5–6 классов на основе использования практико-ориентированных задач. Методические рекомендации по формированию математической грамотности у обучающихся 5-6 классов являются частью системы учебно-методических материалов по формированию математической грамотности обучающихся 5-6 классов.

Были получены следующие результаты и выводы:

1) Описана структура и содержание математической грамотности. В структуре математической грамотности выделены компоненты: контекст, математическое содержание и виды деятельности. Представлено содержание математической грамотности по уровням. Математическая грамотность - интегральная возможность учащихся решать жизненные проблемы с помощью математических знаний и использовать эти знания на практике.

2) Дана характеристика подходов к диагностике и развитию математической грамотности обучающихся на основе проведенного в ходе исследования анализа научно-методической литературы. Основные подходы к математической грамотности обучающихся описаны в работах Л.О. Рословой и ее коллег, а в исследованиях Ю.А. Архипенко, Ю.Н. Ковшовой, М.Н. Сухоносенко, Е.А. Яровой и др. акцентируется внимание на использовании сюжетных текстовых задач. Такие зарубежные ученые, как E. Erdogan, F. Gabriel, T. Hajgaard, S. E. Hiller, U.T. Jankvist, A. Kitsantas, M. Niss, R. Lesh, A. Ozkale, S. Sevinc, K. Stacey, G. Steiner, Y. Solomon и др. также занимаются вопросами развития математической грамотности.

3) Описаны методические возможности использования практико-ориентированных задач для диагностики и развития математической грамотности обучающихся. Использование практико-ориентированных позволяет приблизить процесс обучения к жизненным ситуациям, привлечь опыт

обучающихся. Благодаря этому у учащихся повышается уровень познавательного интереса. Сущность практико-ориентированных задач заключается в объединении приобретённых знаний на уроках, практического опыта и жизненных проблем, а также поиска нового нестандартного решения самой задачи. Поэтому практико-ориентированные задачи должны соответствовать следующим требованиям:

- задачи должны быть связаны с программой курса, входить в образовательный процесс и являться средством достижения поставленной цели обучения;
- новые термины и определения должны являться доступными и понятными для обучающихся;
- содержание практико-ориентированной задачи должно учитывать возрастные особенности обучающихся, их интересы и жизненный опыт.
- содержание задачи должно быть приближено к реальной действительности;
- способами решения задачи должны быть практические приемы и методы;
- прикладная часть задачи не должна перекрывает математическую.

Создание вышеизложенных педагогических условий в работе для применения практико-ориентированных задач на уроках математики в 5 – 6 классах позволит сделать образовательный процесс более эффективным и продуктивным, открыть новые возможности педагогического процесса.

4) Создан комплекс практико-ориентированных задач по математической грамотности для обучающихся 5-6 классов по следующим темам: «Десятичные дроби», «Представление данных в виде графиков», «Проценты», «Зависимости между величинами». Этот комплекс позволяет развивать математическую грамотность у обучающихся 5-6 классов. А также были разработаны внеурочные мероприятия (математический квиз для 5 класса, состоящий из четырех раундов, деловая межпредметная игра для 6 класса «Рассчитай ремонт»). А также был разработан урок по теме «Математика на страже бюджета».

5) Экспериментально проверена эффективность развития математической грамотности на уроках математики. Был проведен педагогический эксперимент. Основной целью эксперимента являлась диагностика изменений уровня математической грамотности обучающихся 5–6 классов после внедрения в учебный процесс практико-ориентированных задач. Полученные результаты позволяют констатировать тот факт, что наблюдается положительная динамика развития математической грамотности обучающихся 5-6 классов. Задачей нашего эксперимента было показать возможности диагностики и развития математической грамотности на уроках математики у обучающихся и их положительное влияние на повышение уровня мотивации к обучению и интереса у обучающихся к математике. Результаты педагогического эксперимента подтвердили эффективность разработанной методики, а также действенность подобранных заданий.

В начале исследования нами была поставлена гипотеза: если в систему математической подготовки обучающихся 5–6 классов включить комплекс практико-ориентированных задач, то в процессе обучения повысится уровень математической грамотности за счет направленной и систематической работы по устранению пробелов в знаниях обучающихся, а также повысится уровень мотивации к обучению и интереса у обучающихся к математике.

Данная гипотеза была доказана частично путем анализа результатов проведенного педагогического эксперимента. Результаты на обобщающем этапе эксперимента позволили сделать вывод о том, что включение комплекса практико-ориентированных задач в процессе обучения математике действительно способствовало повышению уровня математической грамотности, а также мотивации к обучению и интереса у обучающихся к математике.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Аблеева А.А. Формирование математической грамотности у учащихся общеобразовательной школы // International scientific review. 2022. № LXXXIV [Электронный ресурс]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/formirovaniematematicheskoygramotnostiuchaschihsyaobscheobrazovatelnoyshkoly> (дата обращения: 17.04.2023).
2. Азизова М.А. Мотивация в обучении // Экономика и социум. 2021. №5-1 (84). [Электронный ресурс]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/motivatsiyav-obuchenii> (дата обращения: 17.04.2023).
3. Алексеева Е.Е. Методические особенности формирования математической грамотности учащихся как составляющей функциональной грамотности // МНКО. 2020. №4 (83) [Электронный ресурс]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/metodicheskieosobennostiformirovaniyamatematicheskoygramotnostiuchaschihsyakaksostavlyayuscheyfunkttsionalnoygramotnosti> (дата обращения: 17.04.2023).
4. Андреев В.И. Педагогика творческого саморазвития. Казань: Центр инновационных технологий, 2017.
5. Архипенко Ю.И., Чудинский Р.М. Подходы к формированию математической грамотности школьников с использованием мультимедийных средств // Информационные технологии в образовательном процессе школы. 2021. № 3. С.32-36.
6. Басалаева Н.В. Формирование функциональной грамотности обучающихся с учетом специфики Приенисейского региона Педагогика и психология: проблема развития мышления. Развитие личности в изменяющихся условиях. Материалы VI Всеросс. науч.-практ. конф. Красноярск: СибГУ им. М.Ф. Решетнева, 2021. С.90-96.
7. Батура Л.В. Формирование функциональной математической грамотности с использованием средств ИКТ [Электронный ресурс]. URL: <http://elar.uspu.ru/bitstream/uspu/17045/2/Zidik2.pdf> (дата обращения: 08.04.2023).

8. Болтянский В.Г. Математическая культура и эстетика // Математика в школе. 2018. № 2. С. 40-43.
9. Борисова Е.Б. Практико-ориентированные задачи по анализу в школьном курсе математики // Студенческая наука и XXI век. 2018. №. 1-2. С. 48-51.
10. Бородулина Н.А., Вятчинова К.Г. Формирование математической грамотности у обучающихся на уроках математики // Научно-методический электронный журнал «Калининградский вестник образования». 2023. №1 (17) [Электронный ресурс]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/-formirovaniematemicheskoygramotnostiubuchayuschihsyanaurokahmatematiki> (дата обращения: 17.04.2023).
11. Валеев И.И. Функциональная математическая грамотность как основа формирования и развития математической компетенции // Бизнес. Образование. Право. 2020. Т.53. №.4. С.353-360.
12. Денищева Л.О., Чугунов В.А., Савинцева Н.В. Особенности формирования и оценки математической грамотности школьников // Наука для образования сегодня. 2020.Т.11. №. 4. С. 113-135.
13. Джуманиязова А.С. Практико-ориентированные задачи на оптимизацию для физико-математического профиля // Инновационные технологии российского и зарубежного образования. 2018. С. 531-546.
14. Иванова Т.А. Структура математической грамотности школьников в контексте формирования их функциональной грамотности // Вестник ВятГУ. 2009. №1[Электронный ресурс]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/strukturamatematicheskoygramotnostishkolnikovvkonteksteformirovaniyaihfunktsionalnoygramotnosti> (дата обращения: 17.04.2023).
15. Егупова М. В. Методическая система подготовки учителя к практико-ориентированному обучению математике в школе. М.: Государственное образовательное учреждение дополнительного профессионального образования "Академия стандартизации, метрологии и сертификации (учебная)", 2014. 220 с.

16. Исследование PISA- 2018. Математическая грамотность [Электронный ресурс]. URL: http://www.centeroko.ru/pisa18/pisa2018_ml.html (дата обращения: 02.04.2023).
17. Калдыбаев С.К., Макеев А.К. О роли практико-ориентированных задач в обучении математике // Инновационная наука. 2019. №10 [Электронный ресурс]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/orolipraktiko-orientirovannyhzadachvobucheniimatematike> (дата обращения: 17.04.2023).
18. Кларин М.В. Инновации в мировой педагогике: обучение на основе исследования, игры и дискуссии [Электронный ресурс]. URL: <http://pedlib.ru> (дата обращения: 17.04.2023).
19. Ковшова Ю.Н. Геймификация как средство формирования математической грамотности обучающихся основной школы // Мир науки. Педагогика и психология. 2021. Т.9 №. 4. С. 50-54.
20. Краснянская К.А. Математическая грамотность и условия ее успешного формирования в 5–6-х классах // Отечественная и зарубежная педагогика. 2023. № 1 [Электронный ресурс]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/matematicheskaya-gramotnost-i-usloviya-ee-uspeshnogo-formirovaniya-v-5-6-h-klassah> (дата обращения: 17.04.2023).
21. Краткая информация об исследовании PISA [Электронный ресурс]. URL: <https://infourok.ru/kratkayainformaciyaobissledovaniipisa-145825.htm> (дата обращения: 10.04.2023).
22. Крысько В.Г. Этническая психология: учеб. для вузов // М.: Академия, 2019. С. 300.
23. Леонтьев А.А. Функциональная грамотность как уровень образованности современного школьника [Электронный ресурс]. URL: <https://infourok.ru/prezentaciyanatemufunkcionalnayagramotnost5657128.html> (дата обращения: 08.04.2023).
24. Маматмуродова Л.Х. Формирование математической грамотности // Экономика и социум. 2021. №1-2 (80) [Электронный ресурс]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/formirovaniematematicheskoygramotnosti> (дата

обращения: 17.04.2023).

25. Мартынюк О.И. Оценка математической грамотности учащихся шестых классов // Естественные и физико-математические науки. 2020. №.12. С. 73-81.

26. Международная программа по оценке образовательных достижений учащихся [Электронный ресурс]. URL:

http://www.centeroko.ru/pisa18/pisa2018_pub.html (дата обращения: 03.04.2023).

27. Методические рекомендации и инструкции по решению заданий международных исследований [Электронный ресурс]. URL: [https://school255.ru/wp-content/uploads/2015/02/Praktikum-po-resheniyu-zadan.-](https://school255.ru/wp-content/uploads/2015/02/Praktikum-po-resheniyu-zadan.-piza.pdf)

[piza.pdf](https://school255.ru/wp-content/uploads/2015/02/Praktikum-po-resheniyu-zadan.-piza.pdf) (дата обращения: 07.03.2023).

28. Назарова С. Н. Практико-ориентированные задачи по математике как средство повышения качества обучения // Вестник науки и образования. № 12 (24). 2020. С. 94–95.

29. Новый ФГОС третьего поколения изменения стандартов Внедрение ФГОС НОО и ФГОС ООО с 01.09.2022 [Электронный ресурс]. URL:

<https://infourok.ru/novyj-fgos-tretego-pokoleniya-izmeneniya-standartov-vnedrenie-fgos-noo-i-fgos-ooo-s-01-09-2022-g-6064259.html> (дата обращения: 10.02.2023).

30. Пожарова Г.А. Практико-ориентированные задачи как один из важнейших элементов формирования математической грамотности учащихся // Молодой ученый. 2021. № 1 (343). С. 62-64 [Электронный ресурс]. URL:

<https://moluch.ru/archive/343/77263/> (дата обращения: 15.03.2023).

31. Позднякова Е.В., Фомина А.В. Открытые задачи как средство развития "SOFT SKILLS" на уроках математики // Научный результат. Педагогика и психология образования. 2021. №2 [Электронный ресурс]. URL:

<https://cyberleninka.ru/article/n/otkrytye-zadachi-kak-sredstvo-razvitiya-soft-skills-na-urokah-matematiki>

(дата обращения: 17.04.2023).

32. Развитие функциональной математической грамотности учащихся в рамках проведения международного исследования PISA [Электронный ресурс]. URL:

<https://nsportal.ru/shkola/raznoe/library/2017/02/06/statya-razvitiye-funktsionalnoy-matematicheskoy-gramotnosti> (дата обращения: 08.03.2023).

33. Рослова Л.О. В поиске путей развития математической грамотности учащихся // Педагогические измерения. 2020. №.1. С.63-68.
34. Рослова Л.О., Краснянская К.А., Квитко Е.С. Концептуальные основы формирования и оценки математической грамотности // Отечественная и зарубежная педагогика. 2019. Т.1 №.4. С.35-45.
35. Саватеева Е.С. Особенности обучения математике через систему практико-ориентированных задач // Современные образовательные технологии в мировом учебно-воспитательном пространстве. 2018. №2[Электронный ресурс]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-obucheniya-matematike-cherez-sistemu-praktiko-orientirovannyh-zadach> (дата обращения: 17.04.2023).
36. Савкина Н.Г., Мельников А.О., Пузынина Е.Е. Развитие мотивации к обучению // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. 2017. №2 [Электронный ресурс]. URL: <https://cblinka.ru/artcle/n/razvtimovatsikobucheniyu> (дата обращения: 17.04.2023).
37. Сачкова Е.Н., Каменских Н.А., Пшеницына Н.С. Практико-ориентированные математические задания: методические подходы и опыт внедрения // Проблемы современного педагогического образования. 2021. № 70. [Электронный ресурс]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/nle/n/praktikori-tivannyematemateskiezdanmetodicheskiepohoyiovnedreniya> (дата обращения: 17.04.2023).
38. Скрябина А.Г., Иванова А.В. Формирование функциональной грамотности школьников на уроках математики // Проблемы современного педагогического образования. 2021. №72-2 [Электронный ресурс]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/formirovaniefunksionalnoygramotnostishkolnikovnaurokahmatematiki> (дата обращения: 17.04.2023).
39. Смирнов Е.И. Феномен сложного знания в обучении математике как фактор формирования математической грамотности школьников // Перспективы науки и образования, 2021. № 24. С. 20-25.
40. Смирнова И.М. Педагогика геометрии. М.: Прометей, 2020. 336 с.

41. Терешин Н.А. Прикладная направленность школьного курса математики: Кн. для учителя. М.: Просвещение, 2021. С. 96.
42. Толмачева Л.Н. Основные подходы к оценке математической грамотности школьников // Вестник науки. 2020. № 6 (27) [Электронный ресурс]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osnovnye-podhody-k-otsenke-matematicheskoy-gramotnosti-shkolnikov> (дата обращения: 17.04.2023).
43. ФИОКО - Об исследовании PISA (Programme for International Student Assessment) [Электронный ресурс]. URL: <https://fioco.ru/Contents/Item/Display/2201447> (дата обращения: 15.03.2023).
44. Флеева А.В. Формирование математической грамотности у учащихся общеобразовательной школы [Электронный ресурс]. URL: <https://nsportal.ru/shkola/-matematika/library/2021/12/03/formirovaniematematicheskoygramotnotobuchayushchihsya> (дата обращения: 15.03.2023).
45. Фридман Л.М. Теоретические основы методики обучения математике. М.: Либроком, 2022. С. 248.
46. Шукшина Ю.А. Практико-ориентированные учебные задания в системе обучения // Мир науки и образования. 2016. №4 (8) [Электронный ресурс]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/praktiko-orientirovannye-uchebnye-zadaniya-vsisteme-obucheniya> (дата обращения: 15.03.2023).
47. Яровая Е.А. Комплексный подход к формированию математической грамотности обучающихся основной школы // Вестник педагогических инноваций. 2021. № 3. С. 35-53.
48. Bolstad Oda Heidi. Meetings of schoolchildren with mathematical literacy [Электронный ресурс]. URL: <https://link.springer.com/article/10.1007/s13394-021-00386-7> (дата обращения: 20.04.2023).
49. Naara Frode Olav, Bolstad Oda Heidi, Jenssen. S. Eirik Development and formation of mathematical literacy in the classroom [Электронный ресурс]. URL: <https://www.researchgate.net/publication/338598480FFApplicationOfMathematicalLiteracyInMathematicsLearningForElementarySchool> (дата обращения: 12.04.2023).

50. Hemphill Krista. Ways to develop mathematical literacy [Электронный ресурс]. URL: <https://scholarworks.uni.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1064&context=hpt> (дата обращения: 18.04.2023).
51. Kolar Vida Manfreda, Hodnik. T. Mathematical literacy from the perspective of solving contextual problems [Электронный ресурс]. URL: <https://www.semanticscholar.org/paper/Mathematical-Literacy-from-the-Perspective-of-KolarHodnik/3ea402e3fd99217cde180e5ab22b52b20e2fb05b> (дата обращения: 15.04.2023).
52. Renuka Vithal and Alan J.Bishop. Mathematical Literacy: A new literacy or a new mathematics? [Электронный ресурс]. URL: <https://www.researchgate.net/publication/270475207MathematicalLiteracyAnewliteracyoranewmathematics> (дата обращения: 10.04.2023).
53. Rizki L.M., Priatna N. Mathematical literacy as the 21st century skill [Электронный ресурс]. URL: <https://www.researchgate.net/publication/331654316Mathematicalliteracyasthe21stcenturyskill> (дата обращения: 05.04.2023).

Раунд 2

«Строители египетских пирамид и греческих храмов»

Задание №1

Задача из папируса Ахмеса

Имеющееся на строительстве количество каменных блоков и их четвертая часть, которую скоро привезут буйволы, дают вместе 15 тысяч блоков.

Найди то количество блоков, которое есть на строительстве.



Задание №3

Приходит пастух с 70 быками. Его спрашивают:

- Сколько приводишь ты из своего многочисленного стада?

Пастух отвечает:

- Я привожу две трети от трети скота. Сочти, сколько быков в стаде?



Задание №4

Во времена своего создания (около 2566 до н.э.) пирамида Хеопса в Гизе была самым высоким сооружением в мире.

Стоявшая в греческом городе Олимпия статуя Зевса высотой 13 м была создана около 435 г. до н.э.

Около 605 г. до н.э. вавилонский царь Навуходоносор II построил Висячие сады, которые поражали современников.

В 550 г. до н.э. в богатом городе Эфесе был воздвигнут храм Артемиды Эфесской.

В IV в. до н.э. для царя Мавсола была выстроена огромная мраморная усыпальница – мавзолей в Галикарнасе.

Бронзовая статуя Колосс Родосский была построена около 292 г. до н.э. Харетом на острове Родос.

С 280 г. до н.э. на вершине Фаросского маяка, днем и ночью горел огонь, указывающий мореплавателям путь в гавань.

Отметьте на координатной прямой даты появления семи чудес света.



Задание №5

Задача «Герона Александрийского»

Из-под земли бьют четыре источника. Первый заполняет бассейн за один день, - второй- за два дня, третий-за три дня, четвертый- за четыре дня. За сколько времени наполнят бассейн все четыре источника вместе?



Раунд 3

«Математика стран восходящего солнца»

Задание №2

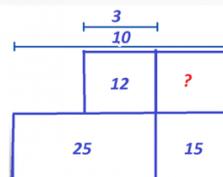
Из 3 снопов хорошего урожая, 2 снопов среднего урожая и 1 снопа плохого урожая получили 39 доу (доу — мера объема) зерна. Из 2 снопов хорошего урожая, 3 снопов среднего урожая и 1 снопа плохого урожая получили 34 доу зерна. Из 1 снопа хорошего урожая, 2 снопов среднего урожая и 3 снопов плохого урожая получили 26 доу зерна. Спрашивается, сколько зерна получили из каждого снопа хорошего, среднего и плохого урожая.



Задание №3

Японская головоломка

Определить площадь прямоугольника под знаком ?



Раунд 4

«Задачи из старинных учебников»

Задание №1

Однажды учителю задал вопрос один из родителей: «Скажите, сколько у Вас в учении детей? Я бы хотел отдать и своего сына к Вам в учение».

На что учитель ответил: «Если возьму и вашего ребенка, и придет ко мне еще учеников столько же, и еще половина, и еще четверть того, сколько имею сейчас, тогда будет у меня одна сотня учеников».



Задание №2

Отец оставил завещание сыновьям: «Старший сын должен получить 1000 рублей и одну восьмую часть остатка, следующий сын – 2000 рублей и одну восьмую нового остатка, третий сын – 3000 рублей и тоже восьмую часть нового остатка и т. д.»

Все сыновья получили наследство поровну. Сколько всего было сыновей и какое количество завещанных денег?



Приложение Б. Анкеты на определение уровня мотивации

Методика оценивает силу стремления к достижению цели, к успеху.

Ученикам предлагается ряд утверждений. При согласии с утверждением рядом с его цифровым обозначением нужно поставить на бланке для ответа знак «+» («да»), при несогласии — знак «-» («нет»).

Анкета:

ФИО:

1. Я легко раздражаюсь, когда замечаю, что не могу на все сто процентов выполнить задание.
2. Когда возникает проблемная ситуация, я чаще всего принимаю решение одним из последних.
3. В процессе учебы я нуждаюсь в небольших паузах для отдыха.
4. Порицание стимулирует меня сильнее, чем похвала.
5. При выполнении работы я не рассчитываю на помощь других.
6. Иногда я откладываю то, что должен был сделать сейчас.
7. Нужно полагаться только на самого себя.
8. Когда у меня нет дел, я чувствую, что мне не по себе.
9. Мне приходится выполнять ответственную работу чаще, чем другим.
10. Мои друзья иногда считают меня ленивым.
11. Мои успехи в какой-то мере зависят от моих одноклассников.
12. Когда я работаю вместе с другими, моя работа дает большие результаты
13. Многое, за что я берусь, я не довожу до конца.



Обработка результатов

По 1 баллу проставляется за ответ «да» по следующим пунктам опросника: 1,2,3,4,7,12 и «нет» — по следующим 5,10, 11,13. Ответы по пунктам 6, 8, 9 не учитываются. Подсчитывается общая сумма баллов.

Чем больше сумма баллов, тем больше у обследованного выражена мотивация на достижение успеха.

Фамилия _____

Имя _____

Класс _____

Пол _____

Возраст _____

Анкета:



1. Тебе нравится в школе или не очень?

- не очень;
- нравится;
- не нравится.

2. Утром, когда ты просыпаешься, ты всегда с радостью идёшь в школу или тебе часто хочется остаться дома?

- чаще хочется остаться дома;
- бывает по-разному;
- иду с радостью.

3. Если бы учитель сказал, что завтра в школу необязательно приходить всем ученикам, желающим можно остаться дома, ты пошёл (пошла) бы в школу или остался (осталась) бы дома?

- не знаю;
- остался (осталась) бы дома;
- пошёл (пошла) бы в школу.

4. Тебе нравится, когда у вас отменяют какие-нибудь уроки?

- не нравится;
- бывает по-разному;
- нравится.

5. Ты хотел (а) бы, чтобы тебе не задавали домашних заданий?

- хотел (а) бы;
- не хотел (а) бы;
- не знаю.

6. Ты хотел (а) бы, чтобы в школе остались одни перемены?

- не знаю;
- не хотел (а) бы;
- хотел (а) бы.

7. Ты часто рассказываешь о школе родителям?

- часто;
- редко;
- не рассказываю.

8. Ты хотел (а) бы, чтобы у тебя был менее строгий учитель?

- точно не знаю;
- хотел (а) бы;
- не хотел (а) бы.

9. У тебя в классе много друзей?

- мало;
- много;
- нет друзей.

10. Тебе нравятся твои одноклассники?

- нравятся;
- не очень;
- не нравятся.

Обработка результатов

- Шкала: 5.
- Вопросов: 10.
- Один ответ: +

Первый уровень: 25-30 баллов - высокий уровень школьной мотивации, учебной активности.

Второй уровень: 20-24 балла - средний уровень школьной мотивации.

Третий уровень: 19 и ниже 0 - низкий уровень школьной мотивации.

Приложение В. Таблицы с данными учащихся

Таблица 13 – Данные входной диагностики

ФИО	Уровень		
	Низкий	Средний	Высокий
5 класс			
1. Алена В.	+		
2. Анастасия Н.	+		
3. Даниил Г.	+		
4. Диана Б.	+		
5. Ева Л.		+	
6. Егор Ш.	+		
7. Екатерина Б.		+	
8. Иван К.	+		
9. Кирилл С.	+		
10. Кристина К.	+		
11. Матвей Е.	+		
12. Никита З.		+	
13. Николай К.	+		
14. София С.	+		
15. Юлиана В.	+		
6 класс			
1. Алексей В.			+
2. Анастасия Н.	+		
3. Ангелина Г.	+		
4. Вадим Б.	+		
5. Дарья Ф.		+	
6. Елена С.	+		
7. Кира Д.	+		
8. Кристина П.	+		
9. Милана В.		+	
10. Петр М.	+		
11. Полина А.	+		
12. Роман К.	+		

13. Руслан Р.	+		
14. Семен Т.	+		
15. Степан Д.	+		
16. Юрий Н.	+		

Таблица 14 – Данные промежуточной диагностики

ФИО	Уровень		
	Низкий	Средний	Высокий
5 класс			
1. Алена В.	+		
2. Анастасия Н.		+	
3. Даниил Г.	+		
4. Диана Б.		+	
5. Ева Л.		+	
6. Егор Ш.	+		
7. Екатерина Б.		+	
8. Иван К.	+		
9. Кирилл С.	+		
10. Кристина К.		+	
11. Матвей Е.		+	
12. Никита З.		+	
13. Николай К.	+		
14. София С.	+		
15. Юлиана В.	+		
6 класс			
1. Алексей В.			+
2. Анастасия Н.	+		
3. Ангелина Г.	+		
4. Вадим Б.	+		
5. Дарья Ф.		+	
6. Елена С.	+		
7. Кира Д.	+		
8. Кристина П.	+		
9. Милана В.		+	

10. Петр М.	+		
11. Полина А.		+	
12. Роман К.	+		
13. Руслан Р.		+	
14. Семен Т.	+		
15. Степан Д.	+		
16. Юрий Н.		+	

Таблица 15 – Данные итоговой диагностики

ФИО	Уровень		
	Низкий	Средний	Высокий
5 класс			
1. Алена В.	+		
2. Анастасия Н.		+	
3. Даниил Г.	+		
4. Диана Б.		+	
5. Ева Л.		+	
6. Егор Ш.	+		
7. Екатерина Б.			+
8. Иван К.		+	
9. Кирилл С.	+		
10. Кристина К.		+	
11. Матвей Е.		+	
12. Никита Э.		+	
13. Николай К.		+	
14. София С.	+		
15. Юлиана В.		+	
6 класс			
1. Алексей В.			+
2. Анастасия Н.		+	
3. Ангелина Г.	+		
4. Вадим Б.	+		
5. Дарья Ф.		+	
6. Елена С.	+		

7. Кира Д.		+	
8. Кристина П.	+		
9. Милана В.		+	
10. Петр М.	+		
11. Полина А.		+	
12. Роман К.	+		
13. Руслан Р.		+	
14. Семен Т.	+		
15. Степан Д.		+	
16. Юрий Н.		+	