

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования «Красноярский государственный педагогический университет им. В.П.
Астафьева»
(КГПУ им. В.П. Астафьева)

Институт/факультет Институт математики, физики и информатики
(полное наименование института/факультета)
Выпускающая(ие) кафедра(ы) Кафедра математики и методика обучения
математике
(полное наименование кафедры)

Рыкалина Виктория Викторовна

МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

**Формирование функциональной грамотности обучающихся 5-6 классов
на основе использования игровых технологий в процессе обучения
математике**

Направление подготовки/специальность 44.04.01 Педагогическое образование
(код и наименование направления)
Магистерская программа Математическое образование в условиях ФГОС
(наименование программы)



ДОПУСКАЮ К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой

кандидат пед. наук, доцент, М.Б. Шашкина

24.05.2024

М.Б. Шашкина

(дата, подпись)

Руководитель магистерской программы

кандидат пед. наук, доцент, М.Б. Шашкина

24.05.2024

М.Б. Шашкина

(дата, подпись)

Научный руководитель

канд. пед. наук., доцент Н.А. Журавлева

24.05.2024

Н.А. Журавлева

(дата, подпись)

Дата защиты: 25.06.2024 г.

Обучающийся: В.В. Рыкалина

24.05.2024

В.В. Рыкалина

(дата, подпись)

Оценка _____

(прописью)

Красноярск 2024

Реферат выпускной квалификационной работы
Рыкалиной Виктории Викторовны
По теме «Формирование функциональной грамотности обучающихся 5-6 классов на основе использования игровых технологий в процессе обучения математике»

Магистерская диссертация состоит из введения, двух глав, заключения, библиографического списка и приложений. Текст диссертации содержит 11 таблиц и 11 рисунков, 6 приложений и 56 источников литературы. Общий объем работы составляет 117 страниц, включая приложения.

Объект исследования: процесс обучения математике в 5-6 классах.

Предмет исследования: методическое обеспечение формирования функциональной грамотности обучающихся 5–6 классов на уроках математики.

Цель исследования: описать теоретические и методические аспекты формирования функциональной грамотности у обучающихся 5–6 классов с помощью применения игровых технологий на уроках математики.

Задачи:

1. Раскрыть сущность понятия «функциональная грамотность обучающихся».
2. Выявить возможные способы формирования функциональной грамотности обучающихся 5-6 классов в процессе обучения математики.
3. Выделить и охарактеризовать основные методы и средства формирования функциональной грамотности на уроках математики.
4. Разработать уроки и внеурочные мероприятия по математике в 5–6 классах с использованием игровых технологий, направленных на формирование функциональной грамотности обучающихся.
5. Проверить эффективность формирования функциональной грамотности обучающихся посредством разработанных уроков по математике в ходе экспериментальной работы.

Гипотеза: если использовать игровые технологии в процессе обучения математике 5–6 классов, то это будет способствовать формированию функциональной грамотности обучающихся.

Для решения поставленных задач использовались следующие **методы исследования:** теоретические (анализ психолого-педагогической, научно-методической и учебной литературы по проблеме исследования, моделирование); эмпирические (наблюдение, анкетирование, опрос, измерение, педагогический эксперимент).

Структура работы: работа состоит из введения, двух глав, шести параграфов, заключения и библиографического списка.

В первой главе были охарактеризованы теоретические аспекты формирования функциональной грамотности обучающихся в процессе обучения математике в условиях реализации ФГОС на современном этапе. Выделены дидактические возможности формирования функциональной грамотности на уроках математики с использованием метапредметных заданий. Охарактеризованы требования к содержанию метапредметных заданий.

Во второй главе представлены методические разработки уроков математики в 5–6 классах, направленных на формирование функциональной грамотности обучающихся. Проведена экспериментальная проверка эффективности данных разработок; проанализированы полученные результаты.

Практическая значимость исследования: разработка уроков и внеурочных мероприятий по математике направленных на формирование функциональной грамотности обучающихся 5-6 классов на основе использования игровых технологий.

Опытно-экспериментальная база: МАОУ «Гимназия № 1» г. Минусинска. Апробация результатов исследования: обсуждались на

школьном методическом объединении учителей математики гимназии № 1 города Минусинска.

По теме исследования опубликованы 2 работы:

1. Рыкалина В.В. Использование игровых технологий при формировании функциональной грамотности обучающихся 5-х классов на уроках математики // Проблемы и перспективы современного естественно-математического образования: материалы XII Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, 7 – 8 апреля 2023г. – Соликамск. – С 35-40.
2. Рыкалина В.В. Задания на формирование функциональной грамотности обучающихся в 5 классах на уроках математики // Образование и наука в XXI веке: математика, физика, информатика и технологии в смарт-мире: материалы Всероссийской с международным участием научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, 23–24 мая 2023 г. – Красноярск. – С 147-152.

Abstract of the final qualifying work

Rykalina Victoria Viktorovna

On the topic "Formation of functional literacy of students in grades 5-6 based on the use of game technologies in the process of teaching mathematics"

The master's thesis consists of an introduction, two chapters, a conclusion, a bibliographic list and appendices. The text of the dissertation contains 11 tables and 11 figures, 6 appendices and 56 literature sources. The total amount of work is 117 pages, including appendices.

The object of research: the process of teaching mathematics in grades 5-6.

The subject of the study: methodological support for the formation of functional literacy of students in grades 5-6 in mathematics lessons.

The purpose of the study: to describe the theoretical and methodological aspects of the formation of functional literacy in students of grades 5-6 through the use of game technologies in mathematics lessons.

Tasks:

1. To reveal the essence of the concept of "functional literacy of students".
2. To identify possible ways of forming functional literacy of students in grades 5-6 in the process of teaching mathematics.
3. To identify and characterize the main methods and means of forming functional literacy in mathematics lessons.
4. To develop lessons and extracurricular activities in mathematics in grades 5-6 using game technologies aimed at the formation of functional literacy of students.
5. To check the effectiveness of the formation of functional literacy of students through the developed lessons in mathematics in the course of experimental work.

Hypothesis: if game technologies are used in the process of teaching mathematics to grades 5-6, this will contribute to the formation of functional literacy of students.

To solve the tasks set, the following research methods were used: theoretical (analysis of psychological, pedagogical, scientific, methodological and educational literature on the research problem, modeling); empirical (observation, questionnaire, survey, measurement, pedagogical experiment).

The structure of the work: the work consists of an introduction, two chapters, six paragraphs, a conclusion and a bibliographic list.

In the first chapter, the theoretical aspects of the formation of functional literacy of students in the process of teaching mathematics in the context of the implementation of the Federal State Educational Standard at the present stage were described. The didactic possibilities of forming functional literacy in mathematics lessons using meta-subject tasks are highlighted. The requirements for the content of meta-subject tasks are characterized.

The second chapter presents methodological developments of mathematics lessons in grades 5-6 aimed at the formation of functional literacy of students. An experimental verification of the effectiveness of these developments has been carried out; the results obtained have been analyzed.

Practical significance of the research: the development of lessons and extracurricular activities in mathematics aimed at the formation of functional literacy of students in grades 5-6 based on the use of gaming technologies.

Experimental base: MAOU "Gymnasium No. 1" in Minusinsk. Approbation of the research results: discussed at the school methodical association of mathematics teachers of gymnasium No. 1 in Minusinsk.

2 papers have been published on the research topic:

1. Rykalina V.V. The use of gaming technologies in the formation of functional literacy of 5th grade students in mathematics lessons //

Problems and prospects of modern natural and mathematical education:
materials of the XII All-Russian Scientific and practical

2. Rykalina V.V. Tasks for the formation of functional literacy of students in 5th grades in mathematics lessons // Education and science in the XXI century: mathematics, physics, computer science and technology in the smart world: materials of the All-Russian scientific and practical conference of students, postgraduates and young scientists with international participation, May 23-24, 2023 – Krasnoyarsk. – From 147-152.

Оглавление

Введение..	9
Глава 1. Теоретические аспекты формирования функциональной грамотности обучающихся в процессе обучения математике	13
1.1. Функциональная грамотность как новый образовательный результат....	13
1.2. Дидактические возможности формирования функциональной грамотности в процессе обучения математике.....	22
1.3. Игровые технологии как средство формирования функциональной грамотности на уроках математики.....	27
Выводы по первой главе	33
Глава 2. Методические аспекты формирования функциональной грамотности у обучающихся 5–6 классов в процессе обучения математике	34
2.1. Содержание, методы и средства обучения.....	34
2.2. Разработки уроков математики и внеурочных мероприятий.....	53
2.3. Описание и результаты опытно-экспериментальной работы по формированию функциональной грамотности обучающихся 5-6 классов на основе использования метапредметных заданий.....	65
Выводы по второй главе	76
Заключение	77
Библиографический список	80
Приложение 1. Лист самооценки обучающихся	88
Приложение 2. Текст и задания для 5 класса	89
Приложение 3. Задачи для обучающихся 6 класса	92
Приложение 4. Задание для групповой работы	99
Приложение А. Варианты стартовых комплексных работ для 5-6 классов	102
Приложение Б. Варианты итоговых комплексных работ для 5-6 классов	111

Введение

В связи с тем, что в рамках проекта «Образование» важной стратегической целью является вхождение России к 2024 году в десятку ведущих стран мира по качеству общего образования, в государственной программе «Развитие образования» особое внимание уделяется проблеме достижения тех показателей в области качества образования, которые признаны в международной образовательной практике. Одним из таких показателей является уровень сформированности функциональной грамотности обучающихся. Несмотря на то, что результаты общероссийской оценки по модели PISA в 2022 выше, чем за 2018 год по всем видам грамотности, доля обучающихся, не достигших базового уровня владения математической, читательской и естественно- научной грамотности составляет 15,8%, 13,8% и 15,1% соответственно, при этом доля обучающихся, достигших высоких результатов составила 11,1%, 7,4% и 3,3%. Результаты исследований свидетельствуют о неготовности значительной части российских обучающихся к свободному применению знаний и умений в жизненных ситуациях, в связи с чем возникает необходимость развивать функциональную грамотность в процессе обучения математике.

Актуальность данной работы заключается в том, что в последние годы функциональной грамотности уделяется все большее внимание во многих странах. Отчасти это вызвано опасениями работодателей, что слишком много студентов покидают школу, не имея возможности математически функционировать на уровне, необходимом в современном мире труда. Кроме того, все чаще признается, что люди могут эффективно решать многие проблемы современной жизни только в том случае, если они математически грамотны в ключевых областях. Планирование в области личных финансов, оценка рисков, дизайн в домашних условиях или на экране компьютера; критическая оценка потока статистической информации

от рекламы, политиков и прессы – это лишь некоторые из областей, где математика является важным инструментом в принятии разумных решений, а не просто экзотической роскошью. Функциональная грамотность дает новые возможности.

О.Е. Лебедев рассматривает функциональную грамотность как один из показателей образованности в рамках компетентного подхода. Он считает, что задача определения функциональной грамотности человека заключается в выявлении способности решать функциональные проблемы, с которыми он встречается.

На сегодняшний день дети в школах получают знания из разных предметных областей, но многие из них не могут применить полученные знания в повседневной жизни. Среди основных образовательных результатов в федеральных образовательных государственных стандартах указаны метапредметные результаты, которые включают универсальные учебные действия и способность их использовать. Каждый выпускник общеобразовательной школы должен обладать как предметными, так и метапредметными результатами, которые необходимы ему в дальнейшей деятельности.

А.Г. Асмолов определяет метапредметные результаты как освоение обучающимися универсальных учебных действий, которые осуществляют овладение главными компетенциями. Иначе говоря, овладеть метапредметными результатами означает приобрести умение учиться.

В обновленном федеральном государственном образовательном стандарте одним из требований к реализации программы основного общего образования является формирование функциональной грамотности обучающихся. Под функциональной грамотностью понимается способности решать учебные задачи и жизненные проблемные ситуации на основе сформированных предметных, метапредметных и универсальных способов

действий. Из определения следует, что метапредметность является одной из составляющих функциональной грамотности.

Однако если предметные результаты можно оценить с помощью единого государственного экзамена, то единая форма государственной итоговой оценки уровня сформированности универсальных учебных действий (УУД) выпускников средней общеобразовательной школы отсутствует. В связи с этим возникает **проблема** поиска эффективных методик и технологий формирования в процессе обучения математике нового образовательного результата – функциональной грамотности.

Цель исследования: описать теоретические и методические аспекты формирования функциональной грамотности у обучающихся 5–6 классов с помощью применения игровых технологий на уроках математики.

Объект исследования: процесс обучения математике в 5-6 классах.

Предмет исследования: методическое обеспечение формирования функциональной грамотности обучающихся 5–6 классов на уроках математики.

Гипотеза: если использовать игровые технологии в процессе обучения математике 5–6 классов, то это будет способствовать формированию функциональной грамотности обучающихся.

Задачи:

1. Раскрыть сущность понятия «функциональная грамотность обучающихся».
2. Выявить возможные способы формирования функциональной грамотности обучающихся 5-6 классов в процессе обучения математики.
3. Выделить и охарактеризовать основные методы и средства формирования функциональной грамотности на уроках математики.
4. Разработать уроки и внеурочные мероприятия по математике в 5–6 классах с использованием игровых технологий, направленных на формирование функциональной грамотности обучающихся.

5. Проверить эффективность формирования функциональной грамотности обучающихся посредством разработанных уроков по математике в ходе экспериментальной работы.

В выпускной квалификационной работе были применены такие **методы**, как анализ психолого-педагогической и методической литературы по проблеме исследования, наблюдение, анкетирование школьников, анализ продуктов деятельности обучающихся и организация, проведение педагогического эксперимента.

По теме диссертационного исследования были опубликованы следующие работы:

3. Рыкалина В.В. Использование игровых технологий при формировании функциональной грамотности обучающихся 5-х классов на уроках математики // Проблемы и перспективы современного естественно-математического образования: материалы XII Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, 7 – 8 апреля 2023г. – Соликамск. – С 35-40.
4. Рыкалина В.В. Задания на формирование функциональной грамотности обучающихся в 5 классах на уроках математики // Образование и наука в XXI веке: математика, физика, информатика и технологии в смарт-мире: материалы Всероссийской с международным участием научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, 23–24 мая 2023 г. – Красноярск. – С 147-152.

Глава 1. Теоретические аспекты формирования функциональной грамотности обучающихся в процессе обучения математике

1.1. Функциональная грамотность как новый образовательный результат

Согласно Федеральному государственному образовательному стандарту (далее – ФГОС) в целях обеспечения реализации программы основного общего образования в Организации для участников образовательных отношений должны создаваться условия, обеспечивающие возможность формирования функциональной грамотности обучающихся (способности решать учебные задачи и жизненные проблемные ситуации на основе сформированных предметных, метапредметных и универсальных способов деятельности), включающей овладение ключевыми компетенциями, составляющими основу дальнейшего успешного образования и ориентации в мире профессий.

Впервые термин «функциональная грамотность» был введен в 1957 году ЮНЕСКО как совокупность умений читать и писать для решения житейских проблем в повседневной жизнедеятельности. Исходя из содержания определения, можно заметить, что в то время функциональная грамотность рассматривалась в контексте устранения безграмотности населения. На сегодняшний день одних только навыков письма и чтения недостаточно для адаптации в динамично изменяющемся мире.

Отечественный педагог А. А. Леонтьев определяет функционально грамотную личность как «личность, которая способна использовать все постоянно приобретаемые в течение жизни знания, умения и навыки для решения максимально широкого диапазона жизненных задач в различных сферах человеческой деятельности, общения и социальных отношений».

Функциональная грамотность подразумевает навыки, которые необходимы человеку в его обычной жизни. Например, грамотный человек

умеет писать и читать, а функционально грамотный может составить резюме для приёма на работу или понять объявление о работе.

Функционально грамотная личность – это личность, отвечающая требованиям общества, способная в нём функционировать.

Отличительными чертами функциональной грамотности являются:

- 1) сосредоточение на решении проблем повседневной жизни;
- 2) это ситуативная характеристика человека, поскольку она проявляется в конкретных условиях;
- 3) связана с решением стандартных заданий;
- 4) всегда определенный элементарный (базовый) уровень развития навыков чтения и письма;
- 5) в первую очередь используется для оценки взрослого населения;
- б) имеет смысл, прежде всего, в контексте проблемы поиска методов ускоренной ликвидации неграмотности [13].

В частности, по мнению С. А. Крупника и В. В. Мацкевича, проблематика грамотности (функциональной грамотности) становится актуальной только тогда, когда страна должна наверстать упущенное и догнать другие страны. Именно поэтому понятие функциональной грамотности используется для оценки уровня жизни общества (своего рода культурный стандарт) при сравнении социально- экономической эффективности разных стран [4].

С 2000 года Россия принимала участие в следующих международных исследованиях:

- TIMMS (Trends in International Mathematics and Science Study) – мониторинговое исследование качества математического и естественнонаучного образования, в рамках которого производится оценка подготовки обучающихся 4 и 8 классов;
- PIRLS (Progress in International Reading Literacy Study) – международное сопоставительное исследование читательской

грамотности, рассчитанные на выпускников начальной ступени обучения;

- PISA (Programme for International Student Assessment) – международное мониторинговое исследование среди 15-летних обучающихся, направленное на оценку сформированности читательской, математической и естественнонаучной грамотности.

Последнее из перечисленных исследований проводится каждые три года, однако, в 2022 году Организация экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) исключила Российскую Федерацию из списка участников. В связи с чем в 2022 году была проведена общероссийская «Оценка по модели PISA», разработанная по технологии импортозамещения. Если сопоставить данные общероссийской оценки с результатами PISA за 2018 год, то можно зафиксировать положительную динамику по всем направлениям функциональной грамотности (Рис. 1, Рис. 2, Таблица 1).

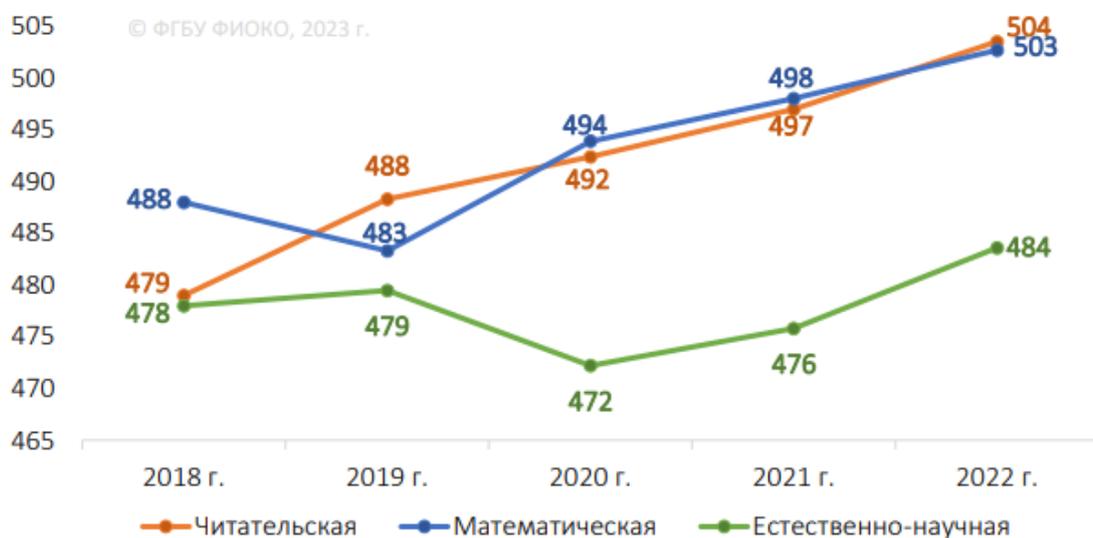


Рис. 1. Результаты Российской Федерации по шкале PISA, 2018-2022 гг.

Средневзвешенное место ⁶				10,5				
Грамотность								
Читательская		Математическая		Естественно-научная				
<i>Балл</i>	<i>Место</i>	<i>Балл</i>	<i>Место</i>	<i>Балл</i>	<i>Место</i>			
504	16	503	17	484	30			
Результаты ОО, расположенных в городах и сельских населенных пунктах								
<i>Город</i>	<i>Село</i>	<i>Город</i>	<i>Село</i>	<i>Город</i>	<i>Село</i>			
508	483	502	494	485	477			
Доля участников, не преодолевших границу порогового уровня								
14%		16%		15%				
Разница между 25% лучших и 25% худших результатов ⁷								
<i>Q1</i>	<i>Q4</i>	<i>Dif</i>	<i>Q1</i>	<i>Q4</i>	<i>Dif</i>	<i>Q1</i>	<i>Q4</i>	<i>Dif</i>
390	609	219	402	612	210	389	583	194
Доля ОО с низкими результатами				18%				
Доля ОО с результатом 500 баллов и выше по всем видам грамотности				23%				
Доля рискованных ОО				33%				
Доля резильентных ОО				7%				

Рис. 2. Результаты общероссийской оценки по модели PISA

Таблица 1

Результаты Российской Федерации в исследованиях PISA

Место РФ среди других стран-участниц (по количеству баллов)							
Направление исследования	PISA - 2000	PISA - 2003	PISA – 2006	PISA - 2009	PISA - 2012	PISA - 2015	PISA – 2018
Естественнонаучная грамотность	26	24	35	39	37	32	33
Математическая грамотность	22	29	34	38	34	23	30
Читательская грамотность	27	32	39	43	42	26	31

За период 2019-2022 гг. наблюдается снижение доли обучающихся, не достигших базового уровня владения читательской, математической и естественно- научной грамотности и увеличение доли обучающихся, достигших высоких результатов (Рис. 3).

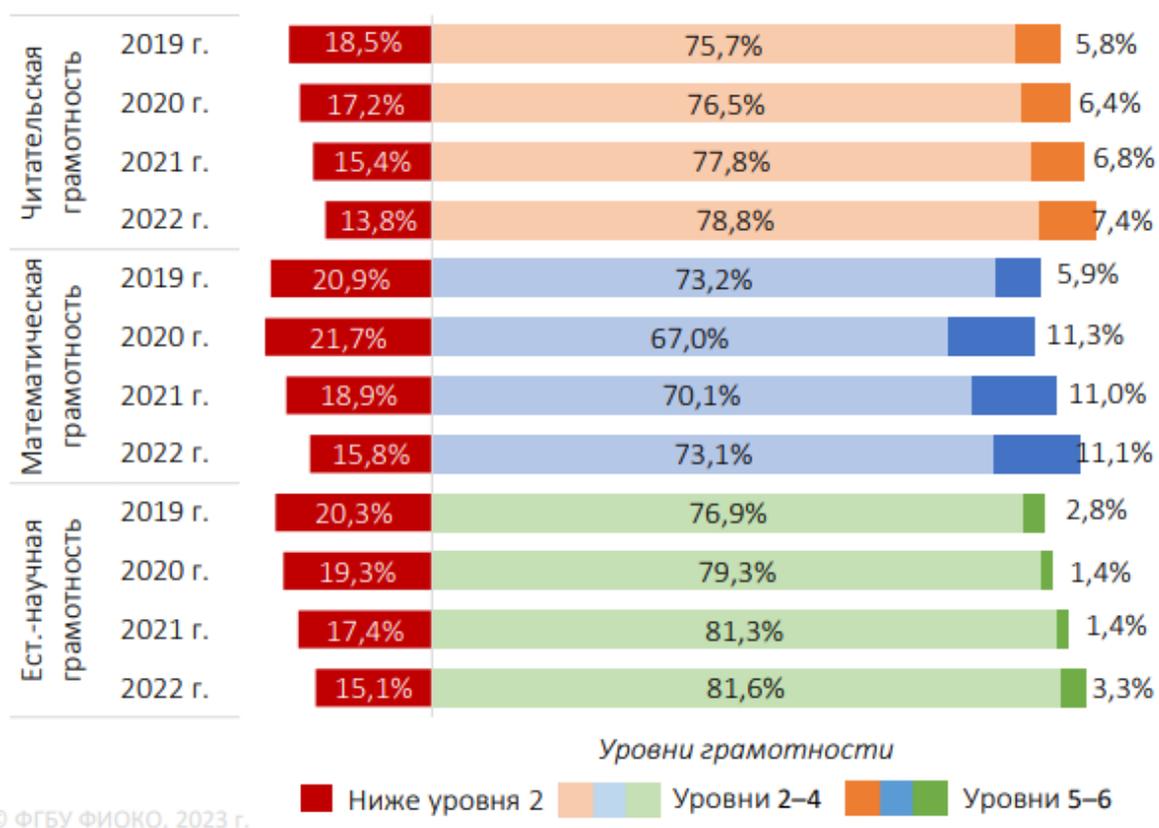


Рис. 3. Динамика результатов обучающихся по уровням грамотности

Особенность заданий, из которых составлены тесты PISA, заключается в их направленности на оценку способностей применять знания и умения при решении практических задач. Ниже приведены примеры таких заданий, направленных на формирование математической грамотности обучающихся.

Задание 1. Пицца

В пиццерии готовят две круглые пиццы одинаковой толщины и разного размера. Маленькая имеет диаметр 30 см и стоит 30 зед. Большая имеет диаметр 40 см и стоит 40 зед (Рис. 4).

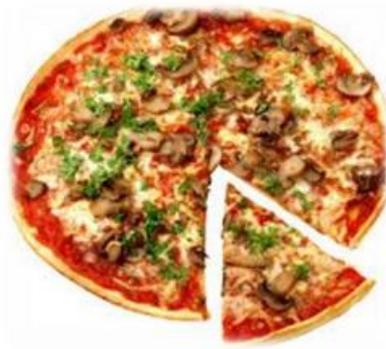


Рис. 4. Рисунок к заданию 1

Какую пиццу выгоднее покупать? Аргументируйте свое мнение.

Задание 2. Рост

Средний рост молодых мужчин и молодых девушек в Нидерландах 1998 года показан на графике (Рис. 5).

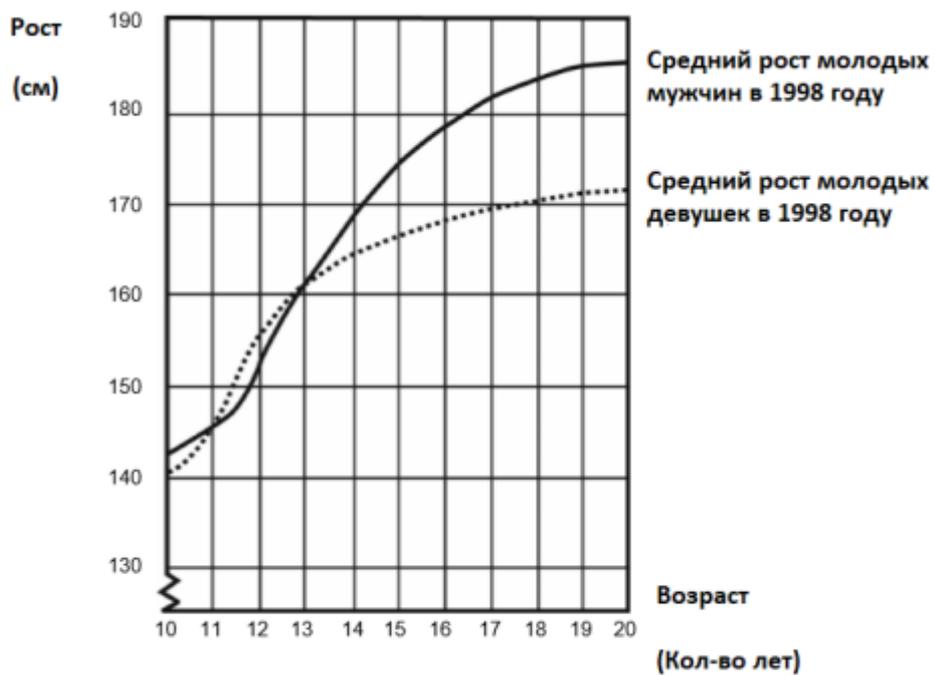


Рис. 5. Рисунок к заданию 2

Вопрос 1.

С 1980 года средний рост 20-летних девушек увеличился на 2.3 см (достиг 170.6 см). Какой был рост 20-летних девушек в 1980 году?

Вопрос 2.

Изучите график. Каким образом на графике показано, что средний рост девушек замедляется после 12 лет?

Вопрос 3.

Согласно графику, в среднем, в каком возрасте девушки выше мужчин-ровесников?

Содержание и формат подобных заданий, по мнению Г. С. Ковалевой, являются для российских школьников непривычными, поскольку наши обучающиеся чаще всего сталкиваются с учебными задачами, при решении которых используется определенный шаблон. Также в задачах, представленных в российских учебниках, зачастую отсутствует социальный аспект описываемых явлений. Такие задания подходят лишь для оценки предметных результатов, что является недостаточным в условиях реализации обновленного федерального государственного образовательного стандарта.

Несмотря на положительные результаты общероссийской оценки по модели PISA, процент обучающихся, не достигших порогового уровня по всем исследуемым компонентам функциональной грамотности остается существенным, а это значит, что проблема формирования функциональной грамотности обучающихся остается актуальной на сегодняшний день.

В федеральном государственном образовательном стандарте заявлены требования к освоению предметных и метапредметных образовательных результатов. Так как метапредметность и функциональная грамотность тесно связаны, то для повышения уровня функциональной грамотности следует обратить внимание на формирование у обучающихся универсальных учебных действий (УУД).

Рассмотрим показатели функциональной грамотности школьников:

Общая грамотность: написать сочинение; посчитать без калькулятора; отвечать на вопросы, не испытывая затруднений в построении фраз, подборе слов; написать заявку, заполнить любые анкеты, формы.

Компьютер: поиск информации в Интернете; использовать электронную почту; создавать и печатать тексты; работать с электронными таблицами; пользоваться графическими редакторами.

Компетенция действий в экстренных ситуациях: оказание первой помощи пострадавшему; обращаться за неотложной помощью в специализированные службы; Заботиться о своем здоровье; вести себя в ситуациях, угрожающих личной безопасности.

Информационные: поиск и выбор нужной информации из книг, справочников, энциклопедий и других печатных текстов; читать чертежи, схемы, графики; использование медиа- информации; пользование алфавитным и систематическим библиотечным каталогом; анализ числовой информации.

Коммуникативная: работа в группе, в команде; расположить к себе других людей; не поддаваться колебаниям настроения, адаптироваться к новым и необычным потребностям и условиям, организовывать работу группы [50].

Знание иностранных языков: перевести простой текст со словарем; рассказать о себе, своих друзьях, своем городе; разбираться в текстах инструкций по упаковке различных товаров, бытовой техники; общаться с иностранными друзьями и знакомыми на разные бытовые темы [23].

Компетентность в решении повседневных задач: подбор товаров, товаров и услуг (в магазинах, в разных сервисных центрах); Планируйте денежные расходы исходя из семейного бюджета; пользоваться различной технической бытовой техникой согласно инструкции; Путешествуйте по незнакомому городу с помощью справочника, карты.

Правовое и социально-политическое образование: отстаивать свои права и интересы; Объяснять различия в функциях и полномочиях Президента, Правительства и Государственной Думы; объяснять различия между уголовными правонарушениями, административными правонарушениями и

дисциплинарными правонарушениями; анализировать и сравнивать предвыборные программы разных кандидатов и партий.

Эти характеристики функционально образованного человека можно и нужно рассматривать как портрет современного выпускника средней школы [12, 42].

На развитие функциональной компетентности студентов влияют следующие факторы:

- 1) содержание образования (образовательные стандарты, учебные планы);
- 2) формы и методы обучения;
- 3) система диагностики и оценки учебных достижений обучающихся;
- 4) программы внешкольного и дополнительного образования;
- 5) модель управления школой (общественно-государственная форма, высокий уровень автономии школы в регулировании учебной программы);
- 6) наличие дружественной образовательной среды, основанной на принципах партнерства со всеми заинтересованными сторонами;
- 7) активная роль родителей в процессе обучения и воспитания детей.

Наибольшую эффективность в совершенствовании навыков функциональной грамотности оказывают ролевые и деловые игры, групповые работы и работы в парах, а также метод проектов [22, 53].

Преимущество работы в группах заключается в создании ситуации коллективного взаимодействия и в активном формировании речевых навыков у обучающихся.

Если предлагать групповую работу на каждом уроке мы не можем, то парную работу реально проводить практически на каждом занятии.

Таким образом, развитие функциональной грамотности обучающихся является важнейшей задачей на сегодняшний день.

1.2. Дидактические возможности формирования функциональной грамотности в процессе обучения математике

В последние годы многие российские и зарубежные ученые занимались исследованием проблемы формирования функциональной грамотности у обучающихся. Так, например, А.А. Контримович и М.В. Паюнена считают, что на овладение функциональной грамотностью оказывает влияние знание иностранных языков [31, 46]. Другие авторы, В.В. Гаврилюк, Ш.Ф. Фарахутдинов, Г.Г. Сорокин, исследуют функциональную грамотность как элемент культуры информационного общества [19, 34]. Г.А. Рудик, А.А. Жайтапова и С.Г. Стог определяют функциональную грамотность как показатель общественного благополучия [21]. Жайнагуль Бейсенова, Салтанат Молдахметова и Жанар Куандыкова в своей статье пишут, что в современных реалиях образовательный процесс должен быть ориентирован на формирование навыков, способствующих реализации концепции непрерывного образования. Очевидно, что главным условием формирования таких навыков является наличие определенного уровня функциональной грамотности. Таким образом, функциональная грамотность – это социально-экономическое явление, связанное с благосостоянием населения и страны в целом [6]. В настоящее время все исследователи едины во мнении, что формирование функциональной грамотности человека происходит в течение всей жизни и связано с изменениями во всех сферах деятельности.

Для формирования метапредметных результатов у обучающихся необходимо уделить внимание не только подбору заданий для обучающихся, но и способу их подачи. Так, например, при формировании коммуникативных универсальных учебных действий следует организовывать парную и групповую работу, включать задания с развернутым ответом и возможностью выражения авторского мнения, применять элементы проектно-исследовательской деятельности. Важно стимулировать

формирование всех видов УУД у обучающихся в рамках всех учебных предметов.

Для эффективного формирования функциональной грамотности в процессе обучения математике можно использовать следующие подходы и задания:

Контекстные задачи и задания, построенные на реальных жизненных сюжетах. Они мотивируют учащихся к осознанному освоению знаний и формированию умений, связанных с применением знаний в различных контекстах и ситуациях.

Учебные исследования, проекты и задания проектного типа.

Кейсы, ролевые и деловые игры, моральные дилеммы и другие задания, способствующие приобретению опыта позитивных действий.

Задания на демонстрацию понимания смыслов (понятий, утверждений, математических выражений и т. п.).

Использование заданий по работе с таблицами, анализ их данных и ранжирование по возрастанию или убыванию, помогают учащимся сформировать навыки извлечения информации из таблиц, умение применять данную информацию для решения задач. Задания предполагают чтение как простых, так и сложных табличных данных.

Работа с таблицами повышает уровень наглядности изложения, позволяет учащимся анализировать более широкий ряд вариаций одного и того же процесса, отслеживать динамику развития явления при различных условиях его протекания, дает в итоге возможность получать более полную информацию по изучаемому вопросу и соответственно более глубоко усваивать учебный материал.

В современном обществе важную роль играет умение воспринимать и интерпретировать информацию, представленную с помощью графиков изменения с течением времени состояния того или иного объекта и графиков зависимости между величинами. Это создает потребность в формировании у

школьников умений работать с графиками функций. Такие умения необходимы школьнику не только для овладения методами научного познания, но и для свободного обращения с различными источниками информации, что является обязательным условием успеха обучения в школе, в вузе и в дальнейшей профессиональной деятельности. В новом Федеральном государственном образовательном стандарте основного общего образования (ФГОС ООО) большое внимание уделено формированию функционально- графических представлений для описания и анализа реальных зависимостей [8].

Основная проблема при формировании математической функциональной грамотности: как сформулировать (переформулировать) задачу, чтобы найти тот математический аппарат, с помощью которого уже можно решить привычную математическую задачу? Как оценить математические связи между событиями. Кроме того, важна интерпретация результата, полученного математическими вычислениями, обратный перевод с математического языка на язык решаемой проблемной задачи.

Важно, чтобы учащиеся поняли, что реальные объекты и процессы в жизни редко принимают правильную математическую форму. Тем не менее, во всех рассматриваемых задачах можно найти подходящую математическую модель, распознать математическую составляющую в модели.

Типы задач, которые рассматриваются на уроках математики, описывающие реальные проблемы:

- повседневные дела – покупки, здоровье, приготовление еды, обмен валют, оплата счетов, туристические маршруты;
- трудовая деятельность – подсчеты заказа материалов, измерения;
- общественная жизнь – демография, экология, прогнозы, изучение динамики социальных процессов.
- наука – работа с формулами из различных областей знаний.

Ведущее место в «математической грамотности» отводится учебной задаче. «Учебная задача» - в широком понимании - это то, что выдвигается самим учеником для выполнения в процессе обучения в познавательных целях.

Учебная задача часто рождается из проблемной ситуации, когда ученик сталкивается с чем-то новым, неизвестным, но решение учебной задачи состоит не в нахождении конкретного выхода, а в отыскании общего способа действия, принципа решения целого класса аналогичных задач. Учебная задача решается школьниками путем выполнения определенных действий: знаю – не знаю – хочу узнать.

Типы учебных задач:

- задания, в которых имеются лишние данные;
- задания с противоречивыми данными;
- задания, в которых данных недостаточно для решения;
- многовариативные задания (имеют несколько вариантов решения).

Типы задач:

Предметные задачи: в условии описывается предметная ситуация, для решения которой требуется установление и использование знаний конкретного учебного предмета, изучаемых на разных этапах и в разных его разделах; в ходе анализа условия необходимо «считать информацию», представленную в разных формах, сконструировать способ решения.

Межпредметные задачи: в условии описана ситуация на языке одной из предметных областей с явным или неявным использованием языка другой предметной области. Для решения нужно применять знания из соответствующих областей; требуется исследование условия с точки зрения выделенных предметных областей, а также поиск недостающих данных, причем решение и ответ могут зависеть от исходных данных, выбранных (найденных) самими обучающимися.

Практико-ориентированные задачи: в условии описана такая ситуация, с которой подросток встречается в повседневной своей жизненной практике. Для решения задачи нужно мобилизовать не только теоретические знания из конкретной или разных предметных областей, но и применить знания, приобретенные из повседневного опыта самого обучающегося. Данные в задаче должны быть взяты из реальной действительности.

Ситуационные задачи: не связаны с непосредственным повседневным опытом обучающегося, но они помогают обучающимся увидеть и понять, как и где могут быть полезны ему в будущем знания из различных предметных областей. Решение ситуационных задач стимулирует развитие познавательной мотивации обучающихся, формируют способы переноса знания в широкий социально-культурный контекст.

На развитие функциональной грамотности учащихся влияют следующие факторы:

- 1) содержание образования (образовательные стандарты, учебные программы);
- 2) формы и методы обучения;
- 3) система диагностики и оценки учебных достижений обучающихся;
- 4) программы внешкольного, дополнительного образования;
- 5) модель управления школой (общественно-государственная форма, высокий уровень автономии школ в регулировании учебного плана);
- 6) наличие дружелюбной образовательной среды, основанной на принципах партнерства со всеми заинтересованными сторонами;
- 7) активная роль родителей в процессе обучения и воспитания детей.

Наиболее эффективными для развития функциональной грамотности являются работа в группах, парах, ролевые, деловые игры, метод проектов. Коллективная работа способствует активному формированию речевых навыков, возникновению ситуации коллективного взаимодействия.

Если работа в группах, как правило, осуществляется не на каждом уроке, то работа в парах может проводиться практически на каждом уроке и занимать разное время в зависимости от поставленной задачи.

Проанализировав школьные учебники, можно сделать вывод, что заданий, направленных на развитие функциональной грамотности, в них нет. Следовательно, возникает проблема отсутствия дидактических возможностей формирования функциональной грамотности на уроках математики.

Таким образом, учителя испытывают трудности при формировании функциональной грамотности обучающихся на уроках математики по причине нехватки дидактических возможностей.

1.3. Игровые технологии как средство формирования функциональной грамотности на уроках математики

Для формирования функциональной грамотности обучающихся следует выбирать методы и средства обучения, способствующие формированию коммуникативных компетенций, формированию мотивации к самосовершенствованию. Учитывая современные технологии, безусловно, необходимо их использовать в обучении. Речь идет об информационно-коммуникационных технологиях (ИКТ) и цифровых образовательных ресурсах (ЦОР). Их использование помогает осуществлять интерактивное взаимодействие, своевременное получение информации, непрерывный мониторинг качества полученных знаний и т.д [33, 36]. Современный мир диктует свои правила, и дистанционное обучение может стать реальностью, хоть и на время. Например, на период пандемии.

Ф.А. Уланов выделил пять тенденций, которых он советует придерживаться при обучении математике в школе на сегодняшний день (Таблица 2) [41].

Таблица 2

Тенденции современного преподавания

Тенденция	Характеристика
Без механического запоминания	Современные требования во многом повлияли на потребность запоминать что-то «потому что так надо». Поэтому сейчас необходимо уходить от такой модели работы с помощью групповой работы, проектной и так далее. Необходимо работать с обучающимися в такой форме, чтобы у них было желание разобраться в каком-то вопросе, а не просто запомнить формулу.
С финансовой поддержкой	Новые условия современного мира требуют от нас высокой финансовой грамотности, математика это именно тот предмет, на котором, есть возможность познакомиться и научиться правильно распоряжаться своим капиталом. Поэтому современный урок математики должен затрагивать такие вопросы как налоги, вклады, кредиты, ипотека и многое другое.
В ходе проекта	Проектная деятельность за последние время заняла огромную нишу в современном обществе. Разработкой проектов начинают заниматься в детском саду. Математика наука, которая открыта для изучения, анализа и реализации различных проектов. Поэтому современный учитель должен держать ориентир на это, помогать с разработкой и реализацией различных проектов по математике.
Интеграция	Данный аспект ведет нас к тому, что на сегодняшний день математика не может существовать как отдельный предмет. Должна происходить интеграция с другими школьными предметами. Обучающийся должен учиться находить связь между математическими процессами и другими науками, которые он изучает.
Технологичность	Внедрение новых технологий в качестве ИКТ и ЦОР в образовательный процесс на сегодняшний день это само собой разумеющиеся. Современный школьник готов работать с различными онлайн-сервисами. Другой вопрос как грамотно комбинировать онлайн обучение и офлайн. Поэтому на сегодняшний день учитель должен пользоваться данными сервисами и внедрять в образовательный процесс

Был проанализирован еще один подход к современному математическому образовательному процессу. Р.Б. Кохужева рассматривает основные направления модернизации школьного математического образования. Автор выделила основные принципы, которым должно соответствовать нововведение в математическое образование [24]:

- непрерывность, предполагающая изучение математики на протяжении всех лет обучения в школе;
- преемственность, предполагающая взвешенный учет положительного опыта, накопленного отечественным математическим образованием, и реалий современного мира;
- вариативность методических систем, предусматривающая возможность реализации одного и того же содержания на базе различных научно-методических подходов;
- дифференциация, позволяющая учащимся на всем протяжении обучения получать математическую подготовку разного уровня в соответствии с их индивидуальными особенностями (уровневая дифференциация) и предусматривающая возможность выбора типа математического образования в старшем звене (профильная дифференциация).

Повышение интереса к математике у большинства учащихся напрямую зависит от методики преподавания изучаемого предмета, то есть от того, насколько правильно и умело сконструирована учебная работа. Одним из современных и признанных методов обучения является применение игровых технологий, которые представляют собой систему использования различных дидактических игр. Игровые технологии обладают образовательной, развивающей и воспитательной функциями.

Технология – результат объединения двух древних понятий: техно (перевод с греческого *techne*) – мастерство, искусство и логос (*logos*) – наука, умение; буквально – это учение о мастерстве [5, с. 20]. Игровые технологии являются одной из форм обучения, которая позволяет сделать интересным и увлекательным работу учащихся на творческо- поисковом уровне. Занимательность игры делает эмоциональной монотонную деятельность по запоминанию, повторению, закреплению или усвоению информации, использованию знаний в новой ситуации [4, с. 52].

Игры можно разделить на: индивидуальные, групповые, массовые, парные и общеклассовые. По дидактическим целям игры подразделяются на: изучающие новый материал, закрепляющие новые знания, обобщающие игры, комбинированные уроки с элементами игры, релаксационные игры - паузы. По сущности игровой основы игры бывают с правилами, ролевые, деловые, а также комплексные игровые системы (например, КВН). Форма проведения может быть различной: игры- аукционы, соревнование на скорость, игры- исследования, поисковая операция решения проблемы, путешествие по станции с чередованием игровых ситуаций, пресс-конференция [3, с. 304].

При организации дидактических игр следует придерживаться определенных положений. К участникам математической игры предъявляются определенные требования в отношении знаний, то есть, для того чтобы играть, необходимо знать. Это требование придает игре познавательный характер. Правила игры должны быть точно сформулированными, а математическое содержание материала игры – доступно пониманию обучающихся. Иначе, учащиеся не проявят желание почувствовать в ней, и игра будет проводиться формально [2, с. 175]. Игра должна разрабатываться с учетом возрастных и индивидуальных особенностей учащихся. Она должна быть такой, чтобы каждый ученик смог

проявить себя в этой игре, продемонстрировать свои способности, знания, а также испытать удовлетворенности и успеха.

При разработке дидактической игры необходимо применять дифференцированный подход к обучению. Предусмотреть легкие варианты игры для слабых учащихся, а также сложный вариант для сильных учеников. Многообразие математических игр повышает эффективность уроков математики, является источником систематических и прочных знаний. При применении дифференцированного подхода, все учащиеся проявляют заинтересованность к предмету и активность в учении [1, с. 34].

В процессе игры учащиеся должны математически грамотно рассуждать, излагать свои мысли коротко и ясно. Игру необходимо закончить на данном уроке, для того чтобы подвести итоги и получить результат. В данном случае она будет более эффективной.

Математическая сторона содержания игры должна выдвигаться на первый план. В этом случае, игра будет выполнять свою роль в математическом развитии детей, воспитании интереса их к математике и повышения качества обучения [5, с. 23].

Игры, используемые на уроках математики в 5– 6 классах, нередко бывают связаны с определенным сюжетом. Сюжеты самые простые, рассчитанные на детское воображение. Часто сюжеты зашифрованы в названиях игры: «Числовая мельница», «Математические ребусы», «Лучший счетчик».

Во многих дидактических играх применяется принцип соревнования между группами учащихся, так как соревнования усиливают эмоциональный характер игр. При этом следует учесть особенность в том, что лучше проводить соревнование на первенство команды учащихся, для того, чтобы обучающиеся не только сами стремились выполнить задание, но и мотивировали к этому участников своей команды и помогали им. Сюжет

соревнования может быть выражен различными способами, в частности в названии игр: «Эстафета», «Коллективный счет», «Кто быстрее» [3, с. 305].

Целесообразность использования игр на разных этапах урока математики различна. На этапе усвоения новых знаний дидактические игры во многом уступают традиционным формам обучения, поэтому игровые технологии обучения чаще применяют при проверке полученных знаний, выработке навыков, формировании умений. Определение места игры на уроке математики зависит от понимания педагогом функций дидактических игр и их классификации. Коллективные игры делятся по дидактическим задачам урока: обучающие, контролирующие и обобщающие. Обучающей является игра, в которой учащиеся приобретают новые знания, умения и навыки. Необходимо учитывать тот факт, что результат усвоения будет намного лучше, если будет четко выражен мотив познавательной деятельности не только в игре, но в содержании математического материала. Целью контролирующей дидактической игры является повторение, закрепление и проверка полученных знаний. При участии в ней, учащимся необходима определенная математическая подготовка по пройденному материалу. Соответственно, обобщающие игры требуют интеграции знаний. Они направлены на установление межпредметных связей, на приобретение умения действовать в различных ситуациях [53, с. 54].

Данные принципы позволяют гармонично осуществлять развитие личности в условиях стремительного изменения современного общества. Одна из основных проблем образования в школе, заключается в том, что обучающиеся зачастую не видят связь между наукой и реальным миром. Для этого необходимо держать ориентир на практичность и на потребности общества для того, чтобы определить, чему учить современного школьника [18, 44].

В игре учащиеся учатся оказывать помощь товарищам, считаться с мнением и интересами других, сдерживать свои желания. В совместной

деятельности детей возникают ситуации, требующие согласования действий, проявления доброжелательного отношения к сверстникам, умения отказаться от личных желаний ради достижения общей цели. Включение в урок игр и игровых моментов делает процесс обучения интересным, создаёт у детей бодрое рабочее настроение, облегчает усвоение учебного материала. В зависимости от цели, темы и характера игры игровой момент включаю на различных этапах урока.

Таким образом, для достижения максимального результата на уроках следует учитывать особенности поколения школьников, делать акцент на их сильные стороны. Использование игровых технологий на уроках способствует активизации учебно- познавательной деятельности и формированию функциональной грамотности у обучающихся.

Выводы по первой главе

В первой главе мы рассмотрели требования к качеству математической подготовки, обозначенные в федеральных образовательных стандартах, проанализировали статистические данные уровня сформированности функциональной грамотности у российских школьников и пришли к выводу, что на данный момент существует проблема недостаточного уровня сформированности функциональной грамотности у обучающихся, которую необходимо ликвидировать. Одним из путей решений данной проблему является использование игровых технологий в процессе обучения математике.

Глава 2. Методические аспекты формирования функциональной грамотности у обучающихся 5–6 классов в процессе обучения математике

2.1. Содержание, методы и средства обучения

Современный мир ставит перед каждым человеком, в особенности перед молодым поколением, новые вызовы. Недостаточно просто получить знания, важно уметь применять их в реальных жизненных ситуациях. Выпускник школы должен быть готов к решению разнообразных задач, которые возникают в повседневной жизни. От него требуется не только умение взаимодействовать с окружающими, но и способность анализировать, интерпретировать информацию, находить решения, используя полученные в школе знания и навыки. Именно поэтому формирование функциональной грамотности становится приоритетным направлением современного образования.

Федеральный государственный образовательный стандарт ставит перед школой новые задачи, акцентируя внимание на развитии ключевых компетенций, включающих в себя не только предметные знания, но и метапредметные умения, а также личностные качества. В этой связи, наполнение математического образования содержанием, направленным на формирование функциональной грамотности учащихся, становится особенно актуальным.

Нами были разработаны уроки и внеурочные мероприятия с целью развития функциональной грамотности у обучающихся 5-6 классов. Они является частью непрерывного курса математики, реализованного на базе МАОУ «Гимназия №1» в рамках урочных и внеурочных занятий в курсе «Занимательная математика». Основной идеей было применение игровых технологий на каждом уроке и внеурочном занятии. Ниже представлена программа курса внеурочной деятельности «Занимательная математика»,

направленная на формирование функциональной грамотности обучающихся 5 класса.

Пояснительная записка

Рабочая программа внеурочной деятельности «Занимательная математика» составлена на основе Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования, базисного учебного плана, тематического планирования учебного материала и требований к результатам общего образования, представленных в Федеральном образовательном государственном стандарте общего образования, с учетом преемственности с примерными программами для общего образования. Она позволяет обеспечить требуемый уровень подготовки школьников, предусмотримый государственным стандартом математического образования.

Актуальность выбранного направления определяется ведущей ролью умственной деятельности. Без базовой математической подготовки невозможна постановка образования современного человека. Математическое образование вносит свой вклад и в формирование общей культуры человека. Необходимым компонентом общей культуры в её современном толковании является знакомство с методами познания действительности.

Программа курса «Занимательная математика» направлена на развитие у школьников мыслительной деятельности, культуры умственного труда, качеств мышления, необходимых образованному человеку для полноценного функционирования в современном обществе. Она позволит обучающимся познакомиться со многими интересными вопросами математики, выходящими за рамки школьной программы, расширить целостное представление о данной науке как об инструменте познания окружающей действительности. Процесс решения задач укрепит интерес ребят к

познавательной деятельности, будет способствовать общему интеллектуальному развитию.

Цель программы: формирование представления о математике, как общекультурной ценности и возможности использования математических знаний в различных сферах деятельности человека.

Задачи программы:

- сформировать представление о методах и способах решения арифметических задач;
- научить детей переносить знания и умения в новую, нестандартную ситуацию;
- воспитать творческую активность учащихся в процессе освоения курса «Занимательная математика»;
- сформировать логические связи с другими предметами, входящими в курс основного образования;
- показать прикладное значение курса «Занимательная математика»;
- расширение кругозора школьников;
- развитие логического, алгоритмического и творческого мышления;
- выработка навыков устной монологической речи;
- создание ситуации эффективной групповой учебной деятельности;
- создание условий для формирования и развития практических умений учащихся решать нестандартные задачи, используя различные методы и приемы.

Курс внеурочной деятельности «Занимательная математика» изучается в 5 классе. Объём учебного времени в каждом классе составляет 34 часа в год (34 недели по 1 часу в неделю).

Изучение курса «Занимательная математика» дает возможность обучающимся достичь следующих результатов развития.

Личностным результатом изучения предмета является формирование:

- креативности мышления, инициативы, находчивости, активности при решении арифметических задач;

- умения распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта, ясно и грамотно излагать свои мысли в устной и письменной речи, выстраивать аргументацию;

- понимания смысла поставленной задачи;

- коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками;

- воли и настойчивости в достижении цели;

- ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию.

Метапредметным результатом изучения курса является формирование:

Регулятивных УУД:

- способности самостоятельно обнаруживать и формулировать учебную проблему, определять цель УУД;

- умения выдвигать версии решения проблемы, осознавать (и интерпретировать в случае необходимости) конечный результат, выбирать средства достижения цели из предложенных, а также искать их самостоятельно;

- способности составлять (индивидуально или в группе) план решения проблемы (выполнения проекта);

- умения, работая по плану, сверять свои действия с целью и при необходимости самостоятельно исправлять ошибки, осуществлять контроль по образцу и вносить необходимые коррективы;

- умения понимать и использовать математические средства наглядности (рисунки, чертежи и схемы) для иллюстрации и аргументации.

Познавательных УУД:

- умения давать определения понятиям;

- умения осуществлять расширенный поиск информации с использованием ресурсов библиотек и Интернета;
- способности осуществлять выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий;
- умения анализировать, сравнивать, классифицировать и обобщать факты и явления;
- способности применять и преобразовывать знаково-символические средства, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;
- умения самостоятельно формулировать познавательную цель, проблему и находить способы её решения.

Коммуникативных УУД:

- способности самостоятельно организовывать учебное сотрудничество и диалог со сверстниками (определять цели, договариваться друг с другом и т. д.) и учителем;
- умения в дискуссии выдвигать аргументы и контраргументы, критично относиться к своему мнению, с достоинством признавать ошибочность своего мнения и корректировать его;
- способности понимать позицию другого, различать в его речи мнение (точку зрения), доказательство (аргументы), факты (гипотезы, аксиомы, теории).

Игру считают одной из движущих сил учебного процесса, как создающую условия, при которых дети испытывают радость познания. Увлеченные игрой, дети проявляют сообразительность, с большей самостоятельностью преодолевают трудности, психологические барьеры. Игра вносит бодрый настрой в детский коллектив, помогает без особого труда приобретать знания, умения, навыки.

Дидактическая игра при правильном ее построении является не только формой усвоения знаний, но и способствует общему развитию ребенка,

формированию его способностей. Причем это не только дидактические игры, но и логические.

В логических играх путем построения цепочки несложных умозаключений можно предугадать необходимый результат, ответ. С их помощью школьники знакомятся с применением законов и правил логики. Использование вышеперечисленных методов в непринужденной обстановке создает атмосферу большой заинтересованности в работе.

В процессе преподавания курса «Занимательная математика» используются образовательные технологии, ориентированные на получение учащимися практики, позволяющей овладеть общеучебными умениями и навыками. Активную учебно-познавательную деятельность, направленную на личностное развитие каждого ученика обеспечивает применение:

- технологии обучения в сотрудничестве;
- метода проектов;
- информационно-коммуникационных технологий;
- игровых технологий;
- технологии развития критического мышления через чтение и письмо.

Формы организации разнообразны: беседы, конкурсы, викторины, олимпиады, соревнование, активные и пассивные (настольные) математические игры.

Содержание программы курса «Занимательная математика» предоставляет широкие возможности для осуществления дифференцированного подхода к учащимся при их обучении, для развития творческих и интеллектуальных способностей, наблюдательности, эмоциональности и логического мышления

Таблица 3

Учебно-тематическое планирование

№ п/п	Наименование тем	Кол - во час
1-2	Счет у первобытных людей	2

3	Треугольник. Четырехугольники	1
4-5	Танграм	2
6-7	Пространственные фигуры. Конструирование пространственных фигур	2
8	Правила составления ребусов и кроссвордов	1
9-10	Создай свою головоломку	2
11-12	Числовые мозаики. Задачи со спичками	2
13	Кодирование решеткой	1
14	Азбука Морзе	1
15	Вводное занятие к акции «Час Кода»	1
16-17	Участие в акции «Час кода»	2
18	Подведение итогов акции «Час Кода»	1
19	Понятие множества и подмножества	1
20-21	Решение задач	2
22-23	Высказывания. Операции над высказываниями	2
24	Решение задач	1
25	Правила быстрого счета	1
26	Признаки делимости	1
27	Магические квадраты	1
28	Игра «Реши пример наоборот»	1
29	Двоичная система счисления	1
30	Задачи на движение	1
31	Задачи на бассейны	1
32	Задачи на переливания, дележи	1
33	Задачи на взвешивание	1
34	Итоговый урок	1
Общее количество часов		34

Учитывая особенности современных школьников и возраст обучающихся 5–6 классов, при формировании функциональной грамотности на уроках математики следует применять творческие, игровые и коммуникативные методы.

Одним из таких методов является математическое домино: карточки (от 12 до 30 штук) разделены на две части, с одной стороны – задание, это может быть задача или вопрос, а с другой стороны ответ на задание из другой карточки. Таким образом, учащимся нужно будет «сложить домино». Этот метод подходит для групповой работы и его можно использовать на уроках математики в 5 – 6 классах с целью закрепления полученных

навыков. В данном случае формируются умения работать в группе, строить общение и адаптироваться под новые условия.

Для формирования навыков самоконтроля и самоанализа применяется следующий метод: ученикам выдаются индивидуальные карточки, которые они заполняют в течение урока. В этих карточках прописаны этапы урока, за которые обучающиеся выставляют себе баллы. В конце урока подсчитывается сумма баллов и, в зависимости от набранных баллов, ученики выставляют себе оценки [40].

С целью организовать деятельность обучающихся, направленную на самостоятельный поиск информации, применим метод «Личность в математике». Обучающиеся самостоятельно осуществляют поиск информации о каком-то известном ученом математике и презентуют найденную информацию на уроке в выбранном виде: это может быть плакат, устная презентация или видеоролик. Важной частью данного задания является представление своей работы перед классом. Такой метод развивает коммуникативные навыки у тех, кто выступает со своей работой, и навыки слушания у ребят, которые наблюдают за выступлениями [14].

Еще один вариант организации самостоятельного поиска информации обучающимися – модель перевернутого класса. В качестве домашнего задания учитель предоставляет материал для изучения, после чего на уроке происходит разбор вопросов, возникших в ходе изучения нового материала, и после этого решение задач по данной теме. Материал может быть представлен в виде подкастов (звуковых файлов), водкастов (видеофайлов) или же пре-водкаста (водкаст, созданный самим учителем) [32].

Учитывая возрастные особенности школьников 5-6 классов, считаю особо интересным для них технологию квеста. Квест – это командная сюжетная игра, в которой каждому обучающемуся достается своя определенная роль. В ходе квеста ученики должны решить проблему выполняя задания, когда все задания будут выполнены – квест считается

пройденным. Формат квеста может быть как «живой», так и онлайн, или веб-квест.

«Живой» квест реализуется в процессе урока или внеурочной деятельности, предполагает передвижение групп обучающихся по так называемым «станциям», на которых им необходимо выполнять задания, связанные с тематикой квеста. Формы работы учеников на станциях могут быть различными, например:

- первая станция – работа с учителем;
- вторая станция – решение мини-теста онлайн;
- третья станция – решение задач по теме в группах.

В таком формате происходит активная смена деятельности и чередуются индивидуальная, групповая и фронтальная формы работы. Также возможно не проводить весь урок в формате квеста, а использовать некоторые его элементы [29].

Опишем структуру образовательного квеста и перечислим его компоненты.

1. Вступление. В качестве вступления можно задать сюжет квеста, обозначив перед обучающимися проблему, которую необходимо решить.

2. Задания на «станциях». Задания должны быть подобраны так, чтобы они были связаны с сюжетом квеста.

3. Информационные ресурсы. Для прохождения квеста необходимо предоставить обучающимся наглядные пособия, учебники или ссылки на интернет – ресурсы, которые им могут пригодиться.

4. Правила игры или инструкция к действию. Обучающимся должен быть предоставлен план, который приведет к достижению цели.

5. Заключение. Команды должны представить отчет о прохождении квеста в формате, заданном учителем. На этом этапе учитель оценивает деятельность обучающихся.

Применение данной технологии способствует организации активной познавательной деятельности обучающихся, развитию коммуникативных навыков и навыков работы в группе, а также повышает мотивацию у обучающихся к изучению математики и, как следствие, формированию функциональной грамотности [20].

Еще одним методом, направленным на организацию индивидуальной, парной, групповой работы обучающихся и развитие универсальных учебных действий является метод прямой пилы. Суть метода заключается в следующем: учитель дает задание обучающимся (чаще задание повышенной трудности), которое они сначала решают самостоятельно, затем представляют свои решения в парах и выбирают правильное решение, после этого объединяются в группы и обсуждают свои решения, после чего каждая группа представляет решение предложенных заданий или задания [26].

Другим вариантом данного метода является метод обратной пилы. Учитель делит обучающихся на группы, каждая группа должна решить одни и те же задания. Внутри группы задания распределяются на каждого ученика. После решения заданий внутри группы, учащиеся переформируются на другие группы – по тому заданию, которое они решают, и обсуждают решение данных заданий. После обсуждения ученики возвращаются в первоначальные группы и каждый ответственный за свое задание рассказывает идею решения задания. Таким образом, каждый участник группы должен знать как решаются все задания, предложенные учителем [35].

При выборе заданий для обучающихся следует обратить внимание на метапредметные, практико-ориентированные и задания с контекстом повседневной жизни. В отличие от классических задач из школьных учебников, ориентированных на формирование только предметных образовательных результатов, специально разработанные задания способствуют формированию функциональной грамотности и повышению

мотивации обучающихся к изучению математики за счет демонстрации сфер применения знаний, полученных на уроках. Однако, учителя сталкиваются с трудностями при выборе и поиске дидактических материалов: в школьных учебниках такие задания практически отсутствуют, а это значит, что необходимо либо осуществлять поиск за их пределами, либо составлять самостоятельно. Ниже представлены примеры заданий, которые можно использовать на уроках математики с целью формирования функциональной грамотности.

Задание 1.

Ученица 5 класса Женя начала делать пиньяты*, чтобы заработать денег на подарок маме. Компания ребят решила сделать сюрприз на день рождения своему другу и заказала у Жени пиньяту с фотографиями, которая должна удовлетворять следующим требованиям:

- 1) По периметру быть шоколадными.

Женя знает, что в 100 см^3 пиньяты при таких условиях помещается 120 г шоколадных конфет. Цена за 1 кг пиньяты должны находиться 36 фотографий друга размером 10см на 15см;

- 2) Конфеты внутри пиньяты должны шоколадных конфет – 510 рублей. Так как Женя только начала заниматься изготовлением пиньят, пока она умеет изготавливать пиньяты только в форме коробки. Стоимость самой пиньяты зависит от ее объема:

- До 3000 см^3 – 400 рублей
- От 3000 см^3 до 6000 см^3 – 800 рублей
- От 6000 см^3 до 9000 см^3 – 1200 рублей
- От 9000 см^3 до 12000 см^3 – 1600 рублей

Какого размера Жене нужно сделать пиньяту, чтобы прибыль была наибольшей? Какой будет стоимость такой пиньяты (стоимость пиньяты складывается из стоимости конфет и стоимости самой пиньяты)?

*Пиньята- это выполненная конструкция для разбивания битой, из которой после этого высыпаются конфеты. Стандартная высота пиньяты – 10 см.

Ответ: Жене нужно сделать пиньяту размером 90*90*10, стоимость пиньяты составит 6157,2 рубля.

Для решения данной задачи обучающимся требуется найти и извлечь из текста математическую информацию, а также оперировать знаниями из предметной области. В процессе выполнения задания формируются следующие элементы математической грамотности: принимать задачу, поставленную в форме, отличной от формы, принятой в российских учебниках; отбирать информацию, необходимую для решения задачи; применять математические понятия, факты, процедуры.

Задание 2.

Знаете ли вы, что привычных для нас дробей, которые мы используем сегодня, не существовало в Европе вплоть до XVII века! Первое использование дробей было замечено в Древнем Египте в 1800 г. до нашей эры. Примечательно, что их система исчисления была похожа на современную десятичную систему исчисления. Однако, вместо цифр использовались рисунки, которые принято называть иероглифами (Рис. 6).

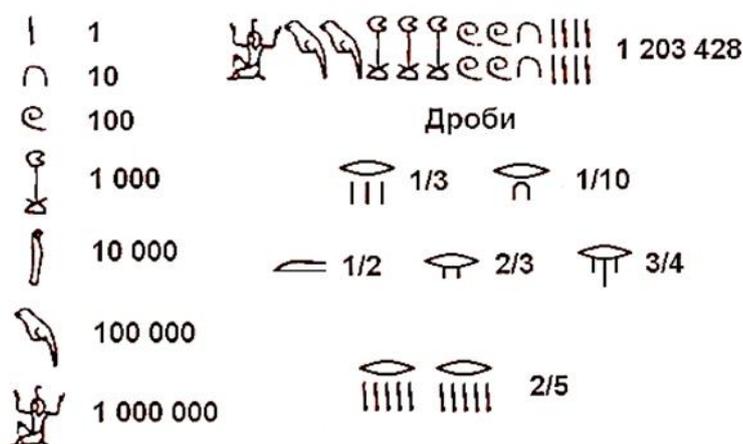


Рис. 6. Изображение к заданию 2

Египтяне все дроби записывали как суммы долей, то есть дробей вида $\frac{1}{n}$. Например: $\frac{8}{15} = \frac{1}{3} + \frac{1}{5}$. Дроби $\frac{1}{n}$ (где n - натуральное число), которым египтяне отдавали предпочтение, в современной математике именуется аликвотными (от латинского aliquot- "несколько"). То есть аликвотными дробями называются дроби с числителем 1. И даже сами аликвотные дроби они часто стремились представить в виде суммы меньших аликвотных дробей. Например,

$$\frac{1}{2} = \frac{1}{3} + \frac{1}{6}, \quad \frac{1}{4} = \frac{1}{5} + \frac{1}{20}$$

Сейчас сумма нескольких аликвотных дробей называется египетской дробью. Другими словами, каждая дробь суммы имеет числитель, равный единице, и знаменатель, представляющий собой натуральное число.

С такими дробями египтяне производили все четыре арифметические операции, но процедура таких вычислений оставалась очень громоздкой.

В Древнем Египте «настоящими» математики считали только аликвотные дроби. Поэтому каждую дробь стремились представить в виде суммы аликвотных дробей, причём с разными знаменателями.

Единичные дроби встречаются в древнейших дошедших до нас математических текстах, составленных более 5000 лет тому назад, древнеегипетских папирусах и вавилонских клинописных табличках.

Всякую дробь египтяне представляли как сумму аликвотных дробей, например $\frac{9}{16} = \frac{1}{2} + \frac{1}{16}$; $\frac{7}{8} = \frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8}$ и так далее.

Проводить различные вычисления, выражая все дроби через единичные, было, конечно, очень трудно и отнимало много времени. Поэтому египетские ученые позаботились об облегчении труда писца. Они составили специальные таблицы разложений дробей на простейшие. Математические документы древнего Египта это не научные трактаты по математике, а практические учебники с примерами, взятыми из жизни. Среди

задач, которые должен был решать ученик школы писцов, - вычисления и вместимости амбаров, и объема корзины, и площади поля, и раздела имущества среди наследников, и другие. Писец должен был запомнить эти образцы и уметь быстро применять их для расчетов.

Ниже представлены задания к тексту

1. Опираясь на информацию из текста, выберите из представленных ниже формулировок ту, которая наиболее точно отражает суть понятия «аликвотная дробь» (в ответ укажите номер формулировки):

- 1) Аликвотная дробь – это дробь вида $\frac{1}{n}$ (где n – натуральное число);
- 2) Египетская дробь – это сумма нескольких долей вида $\frac{1}{n}$;
- 3) Аликвотная дробь – это дробь, числитель которой равен единице;
- 4) Информации в тексте недостаточно.

Ответ: 1.

2. Выберите, какие из предложенных выражений верны (в ответ укажите последовательность цифр в порядке возрастания без знаков препинаний):

- 1) Аликвотная дробь – это сумма нескольких египетских дробей;
- 2) Египетская дробь – это сумма нескольких египетских дробей;
- 3) У египтян были специальные символы для обозначения дробей $\frac{1}{2}$,

$\frac{2}{3}$ и $\frac{3}{5}$;

4) Математический папирус Ринда включает таблицу египетских дробей.

Ответ: 24.

3. Выберите, какие из представленных ниже дробей не являются аликвотными (в ответ укажите последовательность цифр в порядке возрастания без знаков препинаний):

1) $\frac{1}{2}$; 3) $\frac{1}{17}$; 5) $\frac{25}{11}$; 7) $\frac{3}{1000}$;

2) $\frac{2}{3}$; 4) $\frac{1}{15}$; 6) $\frac{14}{23}$; 8) $\frac{1}{1000000}$.

Ответ: 1348

4. Представьте в виде суммы аликвотных дробей дробь $\frac{15}{16}$, опираясь на

пример в тексте.

Ответ: $\frac{15}{16} = \frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8} + \frac{1}{16}$.

5. Запишите дроби $\frac{1}{7}$, $\frac{1}{12}$ с помощью иероглифов так, как это делали в

Древнем Египте.

Ответ:



6. Определите, какая дробь изображена на Рис. 7 (в ответ укажите обыкновенную дробь).



Рис. 7

Ответ: $\frac{5}{12}$.

Задание 3.

При нумерации римскими цифрами числа формируются путем объединения различных букв и нахождения суммы этих значений. Цифры помещаются слева направо, а порядок цифр определяет, добавляются или вычитаются значения. Если одна или несколько букв помещаются после буквы большей ценности, значит, значение добавляют. Если буква

помещается перед буквой большего значения, ее значение вычитают. Например, $VI = 6$, поскольку V больше I . Но $IV = 4$, так как I меньше V . Существует ряд других правил, связанных с римскими цифрами. Например, нельзя использовать один и тот же символ более трех раз подряд.

1	2	3	4	5	6	7
I	II	III	IV	V	VI	VII
8	9	10	11	12	13	
VIII	IX	X	XI	XII	XIII	
14	15	16	17	18		
XIV	XV	XVI	XVII	XVIII		
19	20	25	30	35		
XIX	XX	XXV	XXX	XXXV		
40	45	50	55	60	70	
XL	XLV	L	LIV	LX	LXX	
75	80	90	100	125		
LXXV	LXXX	XC	C	CXXV		
150	200	250	300	400	500	
CL	CC	CCL	CCC	CD	D	
600	700	800	900	1000		
DC	DCC	DCCC	CM	M		

Рис. 8. Римская нумерация

Кроме того, только одно число может быть вычтено из другого. Например, 13 не является $IIIXV$. Легко понять, как строится ход рассуждения: 15 минус 1 минус 1. Но, следуя правилу, вместо этого пишется $XIII$, или 10 плюс 3.

Также нельзя вычесть число из числа, которое больше исходного более чем в 10 раз. То есть, можно вычесть 1 из 10 (IX), но нельзя вычесть 1 из 100, нет такого числа, как IC . Вместо этого следует написать $XCIX$ ($XC + IX$ или $90 + 9$). Для больших чисел в тысячах черта, помещенная над буквой или строкой букв, умножает значение цифры на 1000.

Сегодня римские числа мы можем встретить не только в учебниках математики. Они используются на многих часах (как настенных, так и наручных), на старых зданиях, сооружениях и памятниках архитектуры год возведения тоже указан римскими числами. В книгах и рукописях для

обозначения порядка глав, а также в документах при обозначении уровней заголовков.

1. Из предложенных вариантов названий выберите наиболее точно отражающее основную мысль текста (в ответе укажите номер выбранного варианта):

- 1) «Римские числа сегодня»;
- 2) «Правила нумерации римскими числами»;
- 3) «Римская нумерация»;
- 4) «Римские числа в архитектуре».

Ответ: 3

2. Опираясь на информацию из текста, выберите, в каких случаях встречается римская нумерация (в ответ укажите номера выбранных вариантов в порядке возрастания без знаков препинания):

- 1) для обозначения порядка глав в книгах и рукописях;
- 2) телефонные номера;
- 3) на часах;
- 4) для обозначения размера одежды.

Ответ: 13

3. Найдите из представленных чисел неправильную запись числа в римской системе счисления (в ответ укажите номер выбранного варианта):

- 1) *MLXVI*;
- 2) *DXVIII*;
- 3) *MMMXXV*;
- 4) *CCCLXXXVIII*.

Ответ: 2

4. Используя информацию из текста, переведите число *MDCLXVIII* из римской системы счисления в арабскую (в ответ укажите число).

Ответ: 1668

5. Запишите число 785 в римской системе счисления, опираясь на Рис. 8 и информацию из текста (в ответ укажите последовательность символов).

Ответ: *DCCLXXXV*

Данное задание рекомендуется использовать при изучении темы «Десятичная система счисления» с целью формирования читательской грамотности обучающихся, а именно: умение осуществлять поиск и извлечение нужной информации; интегрировать и интерпретировать информацию; использовать информацию из текста.

Задание 4. Семья Вари состоит из пяти человек: мамы, папы, старшей сестры Василисы, бабушки и самой Вари. Варе стало интересно, сколько составляют расходы ее семьи в месяц, и она решила подсчитать, куда и сколько денег тратила ее семья в течение месяца. Каждый день они вместе с мамой записывали расходы и в конце месяца подвели итог, представленный в таблице (табл.):

Таблица. Расходы семьи Вари

№	Виды расходов	Сумма, руб.
1	Продукты питания	15000
2	Лекарства для бабушки	2000
3	Хозяйственные товары и бытовая химия	2500
4	Коммунальные услуги	8000
5	Услуги связи (телефон и Интернет)	2500
6	Развлечения	3000
7	Одежда и обувь	6000
9	Новая игра для Вари и Василисы	1000
10	Проезд на общественном транспорте	3000

Определите:

- 1) общую сумму расходов семьи Вари за месяц;
- 2) долю (в %) обязательных и необязательных расходов, округлив ответ до десятых.

Ответ: 1) 43000; 2) обязательные расходы – 90,7%, необязательные расходы – 9,3%.

Задание способствует развитию умений разделять обязательные и необязательные расходы и вычислять проценты. Рекомендуется использовать при изучении понятия «процент» с целью формирования финансовой грамотности обучающихся.

Задание 5.

Пирамида Хеопса, или, как ее еще называют – Великая пирамида Гизы – самая крупная пирамида Египта, которая также является одним из чудес света. Долгое время пирамида была самым высоким сооружением на земле, но с течением времени высота уменьшилась примерно на 9 метров. Однако и сейчас ее размеры поражают: высота на сегодняшний день 137 метров, длина основания и бокового ребра – 230 м, а масса составляет около 6,25 млн тонн. Строительным материалом служил известняк, который добывали в 600 метрах от места строительства пирамиды. Из него выдалбливали блоки массой 2,5 тонны и в дальнейшем переправляли их к подножию будущей пирамиды.

Представим, что на изготовление одного такого блока в день требуется 14 рабочих. Сколько времени понадобилось египтянам для строительства пирамиды Хеопса, если предположить, что в каменоломне трудилось 3500 человек, а изготовленные блоки сразу же транспортировали к месту строительства, где их укладывали на положенное место?

Для решения данной задачи обучающимся требуется найти и извлечь из текста математическую информацию, а также оперировать знаниями из предметной области. В процессе выполнения задания формируются следующие элементы математической грамотности: принимать задачу, поставленную в форме, отличной от формы, принятой в российских учебниках; отбирать информацию, необходимую для решения задачи, в том числе, если в условии содержится избыточная информация; применять математические понятия, факты, процедуры.

Проведение аналогичных игр на уроках способствует развитию функциональной грамотности обучающихся. Задания подобного рода отличаются от заданий в школьных учебниках, а их применение способствует повышению мотивации обучающихся к изучению математики. Групповой формат работы позволяет ученикам обсудить задания, рассмотреть различные варианты решения и задействовать весь класс. Распределение обязанностей в группе развивает регулятивные универсальные учебные действия, такие как анализ ситуации, составление плана последовательности действий, самоконтроль.

Таким образом, для достижения максимального результата на уроках следует учитывать особенности поколения школьников, делать акцент на их сильные стороны. Перечисленные методы и средства обучения способствуют активизации учебно- познавательной деятельности обучающихся и формированию функциональной грамотности у обучающихся.

2.2. Разработки уроков математики и внеурочных мероприятий

В современном мире, где информация доступна в огромных количествах, а навыки решения практических задач приобретают первостепенное значение, формирование функциональной грамотности становится ключевым элементом образования. Ситуационные, практико-ориентированные задачи или метапредметные задания являются одним из важных способов и приёмов формирования ФГ на уроках математики, а чтобы поддерживать интерес обучающихся к решению подобных задач мы предлагаем их геймифицировать.

Ниже представлены технологические карты уроков математики для 5 и 6 классов, направленные на формирование отдельных компонентов функциональной грамотности на основе использования игровых технологий.

Технологическая карта урока математики в 5 классе

Общая информация		
Программа (УМК)	Математика : 5-й класс : базовый уровень : учебник : в 2 частях / Н.Я. Виленкин, В.И. Жохов, А.С. Чесноков [и др.]. - 3-е изд., перераб. - Москва : Просвещение, 2023	
Предмет	Математика	
Класс	5	
Раздел программы	Натуральные числа. Действия с натуральными числами	
Методические ориентиры		
Тема	Римская нумерация	
Тип	Урок открытия «нового» знания	
Цель занятия	Познакомить обучающихся с римской нумерацией, показать, где в повседневной жизни встречается римская нумерация	
Задачи		
Образовательные	Научить читать, записывать числа римскими цифрами; применять полученные знания на практике	
Воспитательные	Повышение мотивации к изучению математики.	
Развивающие	Развивать логическое мышление, математически грамотную речь, формирование навыков самоконтроля.	
Основное содержание темы		
Что изучается на занятии?	Как читать, записывать и распознавать римские числа	
Основные понятия	Римская нумерация, непозиционная система счисления	
Межпредметные связи	История, искусство, архитектура и др.	
Планируемые результаты обучения		
Предметные	Личностные	Метапредметные (УУД)
Умеют читать и записывать римские числа.	Умеют грамотно излагать свои мысли в устной форме; Понимают смысл поставленной задачи, выстраивают аргументацию.	Регулятивные УУД: Умеют ставить цель учебной деятельности, умеют находить средства для ее осуществления; Умеют осознанно относиться к другому человеку, его мнению. Коммуникативные УУД: Умеют контролировать и корректировать действия своего одноклассника на уроке;

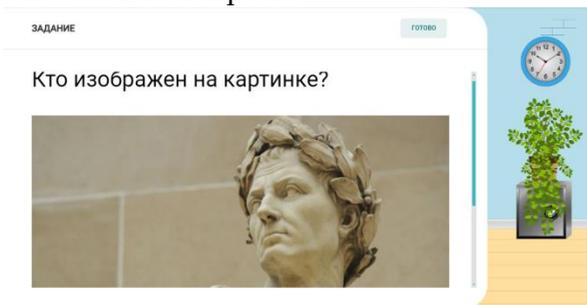
		<p>Умеют сотрудничать с учителем и сверстниками.</p> <p>Познавательные УУД:</p> <p>Умеют выбирать, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления.</p>
--	--	--

Характеристика этапов занятия

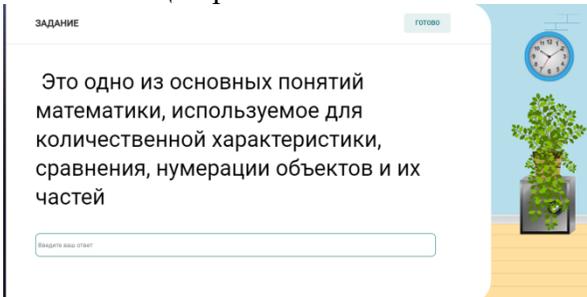
Этап	Время	Решаемые задачи, методы/методические приемы	УУД	Деятельность	
				Педагога	Обучающихся
1. Организационный момент	3 мин.	Создание благоприятного психологического настроения на работу	Коммуникативные	<p>- Здравствуйте, ребята! Садитесь!</p> <p>- У каждого из вас на столе лежит лист самооценки, с помощью которого вы будете оценивать себя на протяжении всего урока. (Приложение 1)</p>	<p>Приветствуют учителя.</p> <p>Слушают учителя</p>
2. Мотивация и актуализация опорных знаний	15 мин.	Мотивация к учебной деятельности; актуализация опорных знаний	Коммуникативные, познавательные	<p>- Итак, чтобы выяснить тему сегодняшнего урока, я предлагаю вам пройти квест.</p> <p>Ссылка на квест: https:// joyteka.com/100701425</p>	



- Вам необходимо выбраться из комнаты, для этого нужно выполнить все задания, которые в ней спрятаны. В ходе выполнения квеста обучающиеся отвечают на вопросы.



- Кем был Цезарь?



- Предлагают варианты действий

- Предлагают варианты ответа: Цезарь, Гай Юлий Цезарь.

- Древнеримским полководцем.

- Число

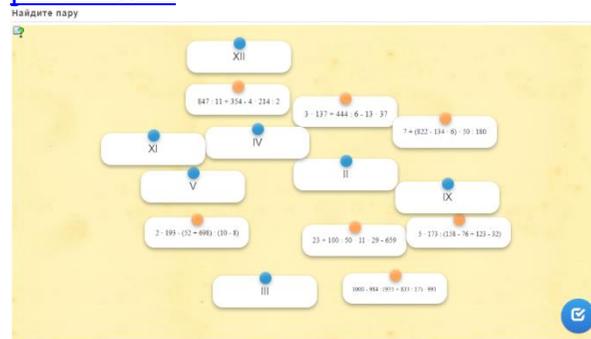
- Позиционная

				<div data-bbox="1048 193 1648 491" data-label="Image"> </div> <p>После того, как будут даны верные ответы на все вопросы, дверь можно будет открыть.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Молодцы! Вы прошли квест. Поставьте оценку за задание в листах самооценки. Ответы на вопросы связаны с темой нашего занятия. Попробуйте ее сформулировать. Учитель помогает обучающимся сформулировать тему урока. - Отлично! Что вы уже знаете о римских числах? Где сегодня они используются? - Предлагаю каждому из вас поставить себе цель на сегодняшний урок. Запомните ее и в конце урока сделайте вывод о том, удалось ли вам ее достичь. 	<p>Предлагают варианты темы. С помощью учителя или самостоятельно формулируют тему «Римская нумерация».</p> <p>В ходе обсуждения делятся своим опытом. Формулируют цели.</p>
3. Открытие нового знания	10 мин.	Усвоение нового теоретического материала	Познавательные, регулятивные, коммуникативные	<ul style="list-style-type: none"> - Сейчас вам необходимо прочитать текст, а затем выполнить первые два задания к нему. Задания выполняете в парах. (Приложение 2) Учитель организует обсуждение по прочитанному тексту. - Что нового вы узнали из прочитанного 	<p>Знакомятся с текстом, в парах выполняют задания.</p> <p>Отвечают на вопросы учителя.</p>

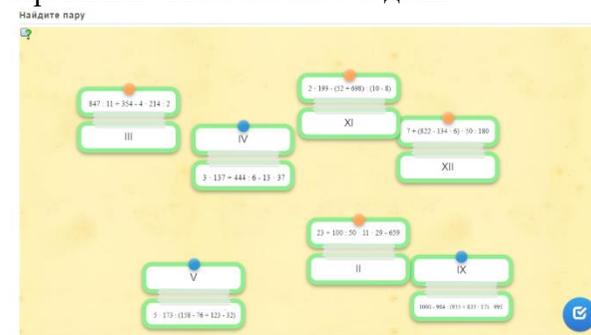
			е	<p>текста? Как обозначить числами 1, 2, 3, 4, 5? Как обозначить 0? Какие правила записи римских чисел вы нашли в тексте? Поставьте оценку за задание 2 в листах самооценки.</p> <p>- Почему вам кажется, что именно эта тема наиболее точно отражает главную мысль? - Как вы считаете, нужно ли изучать римские числа в школе?</p>	<p>Записывают числа римскими символами, замечают, что в римской нумерации нет символа, обозначающего 0. Перечисляют правила.</p> <p>Аргументируют выбор темы. Выражают свое мнение.</p>
4. Физ. минутка	2 мин.	Здоровьесбережение	Коммуникативные	<p>- Сейчас проведем физкультминутку. На слайде изображена инструкция.</p> 	Выполняют физ. минутку
5. Первичная проверка понимания и первичное закрепление	12 мин.	Установить правильность изученного материала, выявить пробелы и сделать коррекцию своей работы. Закрепление изученного	Регулятивные, познавательные	<p>- Сейчас вы потренируетесь записывать римские числа. Для этого в группах вам нужно выполнить упражнение, в качестве подсказки для записи чисел используйте имеющийся текст. Важное условие: каждый участник группы должен быть задействован. После выполнения задания</p>	Выполняют задание в группах, распределяют обязанности.

материала

каждый должен поставить оценку за задание 3 в листе самооценки. Вы находите пары и записываете их себе в тетради, в конце работы проверим правильность выполнения в приложении.
Ссылка: <https://learningapps.org/display?v=pzfuaak6524>



Учитель делит учеников на группы, в которых они выполняют задание.
Правильно выполненное задание:



- Молодцы! Теперь в этих же группах выполните оставшиеся три задания к тексту.

После выполнения заданий учитель проводит проверку через опрос. Отвечает

				на вопросы обучающихся, если возникли трудности. - Отлично! Не забудьте оценить свою деятельность в листе самооценки за задание 4.	Выполняют задания, при возникновении трудностей обращаются к учителю за помощью.
6. Рефлексия учебной деятельности	3 мин.	Дать количественную оценку работы учащихся. Подведение итогов урока, выяснение уровня достижения целей каждым учащимся	Регулятивные	- Ребята, прошу вас завершить заполнение листов самооценки и сдать мне для выставления отметок. Скажите, был ли интересен вам урок? Какие цели вы ставили в начале урока и удалось ли их достичь? Как вы думаете почему? Благодарю вас за урок, до свидания!	Заполняют листы самооценки и отвечают на вопросы учителя.

Технологическая карта урока математики в 6 классе

Общая информация	
Программа (УМК)	Математика : 6-й класс : базовый уровень : учебник : в 2 частях / Н.Я. Виленкин, В.И. Жохов, А.С. Чесноков [и др.]. - 3-е изд., перераб. - Москва : Просвещение, 2023
Предмет	Математика
Класс	6
Методические ориентиры	
Тема	Торт на день рождения
Тип	Урок общеметодологической направленности
Цель занятия	Обобщить и систематизировать знания обучающихся по теме «Объем прямоугольного параллелепипеда, куба, формулы объема»
Задачи	
Образовательные	Научить применять полученные знания при решении различных задач по теме «Объем прямоугольного параллелепипеда, куба, формулы объема»; закрепить навыки и умения по решению примеров задач,

	систематизировать, обобщить и углубить знания по теме «Объем прямоугольного параллелепипеда, куба, формулы объема».	
Воспитательные	Повышение коммуникативной активности учащихся, создание благоприятных условий для проявления индивидуальности, выбора своей позиции, формирование умения аргументировано отстаивать свою точку зрения.	
Развивающие	Развивать логическое мышление, математическую грамотность.	
Основное содержание темы		
Что изучается на занятии?	Как рассчитать расходы	
Основные понятия	Объем, площадь, прямоугольный параллелепипед, куб.	
Межпредметные связи	Технология	
Планируемые результаты обучения		
Предметные	Личностные	Метапредметные (УУД)
<p>Умеют в процессе реальной ситуации использовать математические знания по теме «Объем прямоугольного параллелепипеда, куба, формулы объема»;</p> <p>Знают формулы объема прямоугольного параллелепипеда, куба, умеют применять их при решении задач.</p>	<p>Умеют грамотно излагать свои мысли в устной форме;</p> <p>Понимают смысл поставленной задачи, выстраивают аргументацию.</p>	<p>Регулятивные УУД:</p> <p>Умеют ставить цель учебной деятельности, умеют находить средства для ее осуществления;</p> <p>Умеют ориентироваться в различных подходах принятия решений.</p> <p>Коммуникативные УУД:</p> <p>Умеют принимать цель совместной деятельности, коллективно строить действия по ее достижению: распределять роли, договариваться, обсуждать процесс и результат совместной работы;</p> <p>Умеют публично представлять результаты выполненного опыта.</p> <p>Познавательные УУД:</p> <p>Умеют выбирать, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления.</p> <p>Умеют самостоятельно выбирать способ решения учебной задачи</p>

Характеристика этапов занятия

Этап	Время	Решаемые задачи, методы/методические приемы	УУД	Деятельность	
				Педагога	Обучающихся
1. Организационный момент	1 мин.	Создание благоприятного психологического настроения на работу	Коммуникативные	- Здравствуйте, ребята! Садитесь!	Приветствуют учителя.
2. Мотивация	3 мин.	Мотивация к учебной деятельности	Коммуникативные, познавательные	- Сегодня я предлагаю вам в следующую игру. Представьте, что скоро у вашего классного руководителя день рождения. Что по вашему мнению обязательно должно быть на каждом дне рождения? - Я тоже считаю, что день рождения не может обойтись без торта. Где же можно взять торт? - Все правильно! Представьте, что вы хотите подарить классному руководителю торт, дизайн которого разработали сами специально для него. В связи с этим вы решаете обратиться к кондитеру. Дальнейшую инструкцию вы получите позже. Согласны принять участие в данной игре?	Высказывают свои версии (подарки, гости, угощения, торт). - Купить в магазине, испечь самому, заказать у кондитера. - Да!
3. Постановка учебной задачи	5 мин.	Определение целей и задач урока	Познавательные, регулятивные	- Отлично! Но перед тем как начать, каждый из вас должен поставить цель на сегодняшний урок. Запишите их на листочках, которые лежат на ваших партах, мы вернемся к ним в конце урока.	Ставят цели и записывают их на листочках

				<p>- Теперь нужно поделить вас на группы. Для этого каждому нужно решить задачу (Приложение 3). Учитель раздает каждому ученику по задаче.</p> <p>-Поднимите руки те, у кого была задача про спортивный зал и в ответе получилось «да». Это первая группа, займите места с табличкой 1.</p> <p>-Поднимите руки те, у кого была задача про спортивный зал и в ответе получилось «нет». Это вторая, займите места с табличкой 2.</p> <p>-Поднимите руки те, у кого была задача про кабинет и в ответе получилось «да». Это третья группа, займите места с табличкой 3.</p> <p>-Поднимите руки те, у кого была задача про кабинет и в ответе получилось «нет». Это четвертая группа, займите места с табличкой 4.</p> <p>-Поднимите руки те, у кого была задача про конфеты и в ответе получилось «да». Это пятая группа, займите места с табличкой 5. Оставшиеся ребята образуют шестую группу и занимают места с табличкой 6.</p> <p>У каждой группы на столе лежит задание (Приложение 4). Вам необходимо в течение 20 минут выполнить и после презентовать решение. На презентацию у каждой группы должно быть по 2 минуты.</p>	<p>Решают задачи.</p> <p>Занимают свои места.</p>
4. Групповая	20 мин.	Знакомство с		Учитель наблюдает, по необходимости	Выполняют задание, обсуждают

работа		материалом, планирование работы в группе	Познавательные, регулятивные, коммуникативные	помогает подготовить материал обучающимся.	обязанности каждого участника группы.
5. Защита проекта	14 мин.	Обеспечить в ходе работы осмысление изученного материала	Познавательные, регулятивные	Учитель участвует в оценке работ, вносит свои правки.	Каждая группа представляет свою работу.
6. Рефлексия учебной деятельности	2 мин.	Дать количественную оценку работы учащихся. Подведение итогов урока, выяснение уровня достижения целей каждым учащимся	Регулятивные	-Молодцы, вы хорошо поработали, надеюсь, вам понравилась сегодняшняя игра. А сейчас посмотрите, какие цели вы ставили на сегодняшний урок и скажите, удалось ли вам их достичь. Какие замечания или пожелания у вас возникли в ходе урока? -Спасибо за ваши ответы, наш урок подошел к концу. До свидания!	Отвечают на вопросы.

2.3. Описание и результаты опытно-экспериментальной работы по формированию функциональной грамотности обучающихся 5-6 классов на основе использования метапредметных заданий

Для решения задач, поставленных в исследовании, был проведен педагогический эксперимент. Основой планирования и осуществления педагогического эксперимента являлись разработки уроков математики в 5-6 классах.

Экспериментальная часть исследования проводилась в течение 2022-2023 учебного года на базе МАОУ «Гимназия №1» г. Минусинска в естественных условиях процесса обучения математике. Экспериментальная работа проводилась в три этапа: констатирующий, поисково-формирующий, контрольно-обобщающий.

В эксперименте приняли участие 50 обучающихся 5-го класса и 50 обучающихся 6-го класса. Основной целью педагогического эксперимента являлась оценка эффективности использования разработанной методики на процесс формирования функциональной грамотности обучающихся 5-6 классов в процессе обучения математике.

Организация и проведение констатирующего этапа эксперимента.

Основной целью педагогического эксперимента на данном этапе являлось как практическое, так и теоретическое обоснование актуальности темы исследования. Установление фактического исходного состояния сформированности функциональной грамотности обучающихся 5 и 6 классов и состояние их сформированности в условиях стихийного формирования на уроках математики.

Ключевыми методами исследования выступали: анализ социологической, психолого-педагогической, научно-методической и математической литературы по теме; наблюдение за процессом учебной деятельности в естественных условиях педагогического процесса обучения математики;

обобщение передового и зарубежного педагогического опыта; проверочная работа.

Перечислим задачи, которые были решены в ходе констатирующего этапа:

1. Анализ нормативно-правовых документов, психолого-педагогической и научно-методической литературы по проблеме исследования позволил определить и уточнить фундаментальные понятия исследования: «функциональная грамотность».

Осуществление опытно-поисковой работы на данном этапе позволило выявить компоненты функциональной грамотности, которые целесообразно формировать у обучающихся 5-6 классов в процессе обучения математике; определить уровни формирования выявленных компонентов и критерии, характеризующие данные уровни; обосновать дидактический потенциал математических дисциплин.

2. Выявление исходного уровня сформированности функциональной грамотности обучающихся 5-6 классов и выбор контрольных и экспериментальных групп по результатам их попарной проверки на однородность.

Анализ проверочной работы выявил, что большая часть обучающихся испытывает затруднения при анализе текста и выделении необходимой информации. Большинство учеников не умеет принимать задачу, представленную в форме, отличной от формы российских учебников, привлекать информацию, которая не содержится непосредственно в условии задачи, работать с информацией, представленной в различных формах: текстовой, табличной, графической, а также переходить от одной формы к другой. Все вышеперечисленное свидетельствует о том, что у обучающихся 5-6 классов недостаточный уровень сформированности функциональной грамотности.

Второй этап эксперимента – поисково-формирующий. Цель данного этапа заключалась в разработке и апробации модели и методики формирования

функциональной грамотности обучающихся 5-6 классов. В результате отслеживалась динамика уровня сформированности функциональной грамотности обучающихся 5-6 классов в процессе обучения математике.

Эффективность разработанных уроков показал третий этап – контрольно-обобщающий. На данном этапе анализировались, интерпретировались и обобщались результаты эксперимента и проведено измерение достигнутого уровня функциональной грамотности обучающихся 5-6 классов.

обобщались результаты эксперимента и проведено измерение достигнутого уровня функциональной грамотности обучающихся 5-6 классов.

2. Определение и описание показателей измеряемых результатов обучения

Для отслеживания уровня сформированности функциональной грамотности (входной, промежуточный и итоговый) были использованы следующие контрольно-измерительные материалы: входной этап – стартовая комплексная работа; промежуточный этап – проведение занятий, ориентированных на формирование функциональной грамотности обучающихся; итоговый этап – итоговая комплексная работа.

Работа в контрольных группах осуществлялась по традиционной системе, а в экспериментальных – по разработанной нами методике формирования функциональной грамотности обучающихся в процессе обучения математике.

Выбор контрольных и экспериментальных групп обуславливает объективность результатов эксперимента (Таблица 4).

Таблица 4

Структура контрольных и экспериментальных групп

Класс	Экспериментальная группа	Контрольная группа
5 класс	25	25
6 класс	25	25

Для выявления отсутствия различий в группах при освоении обучающимися основной общеобразовательной школы праксиологического компонента функциональной грамотности использовалась комплексная диагностическая работа по математике.

Комплексная работа – совокупность задач, заданий или вопросов, объединенных вокруг одной темы или предмета, для выполнения которых необходимы знания из разных разделов одного учебного предмета. Целью комплексной работы являлась проверка уровня сформированности функциональной грамотности обучающихся при решении специально подобранных базовых и учебно-исследовательских задач.

Умения, на проверку которых направлена комплексная работа: осознанно читать тексты с целью освоения и использования информации; находить информацию, заданную в явном или неявном виде; ее интерпретировать и обобщать, преобразовывать текст в таблицу; представлять разными способами; применять математические понятия, факты, процедуры, рассуждения и инструменты для получения решения или выводов.

Анализ психолого- педагогической литературы позволил выделить критерии сформированности функциональной грамотности: мотивационный, действия в нестандартных ситуациях, навыковый (соблюдение основных форм речи в свободных ситуациях письменного и устного общения), развитость речевой рефлексии, информационный (обращение к словарям и справочникам), когнитивный, коммуникативный, самооценка и самоконтроль речи, игровой и ценностный. Нами определены три уровня сформированности функциональной грамотности, представленные в таблице 5.

Таблица 5

Уровни сформированности функциональной грамотности

Уровень	Описание
Низкий	Свидетельствует о недостаточном овладении обучающимися знаниями и умениями для выполнения заданий по функциональной грамотности.
Средний	Предполагает способность интерпретировать и распознавать в контекстах ситуации, где требуется применять стандартные алгоритмы, формулы,

	<p>процедуры, соглашения или правила для решения проблем, способны грамотно интерпретировать полученные результаты. Обучающиеся, достигшие данного уровня, могут опираться на знания повседневного содержания и базовые процедурные знания для распознавания научного объяснения, интерпретации данных, а также распознать задачу, решаемую в простом экспериментальном исследовании. Они могут использовать базовые или повседневные естественно- научные знания, чтобы распознать адекватный вывод из простого набора данных. При работе с текстами способны верно выбрать интернет-источник с необходимой информацией из перечня, опираясь на явные, иногда сложные подсказки найти в тексте одну или несколько единиц информации, требующей дополнительного, но несложного осмысления, распознать главную мысль текста, понять связи отдельных частей текста, интерпретировать отдельные части текста, сравнивая или противопоставляя отдельные сообщения текста и оценивая аргументы, которыми они подкреплены. Средний уровень – пороговый, при достижении которого обучающиеся начинают демонстрировать применение знаний и умений в простейших неучебных ситуациях.</p>
Высокий	<p>Выполнение четко описанных процедур, выбор и применение простых методов решения, способность справляться с процентами, обыкновенными и десятичными дробями, работать с пропорциональными зависимостями. Могут выполнять четко описанные процедуры, в том числе те, которые требуют последовательных решений. Они могут построить простую модель и на ее основе выбрать и применить простые стратегии решения проблем. Обучающиеся, достигшие высокого уровня, могут опираться на не очень сложные знания для распознавания или построения объяснений знакомых явлений. В менее знакомых или более сложных ситуациях они могут строить объяснения, используя подсказки. Используя элементы содержательных или процедурных знаний, они готовы выполнить простой эксперимент для ограниченного круга задач. При работе с текстами способны выявлять буквальный смысл одного или нескольких текстов при отсутствии явной информации или формальных подсказок, устанавливать такие связи между единицами текстовой информации, которые удовлетворяют нескольким критериям.</p>

Стартовая комплексная работа рассчитана на 45 минут и содержит 5 задач низкого уровня сложности, 2 задачи среднего уровня сложности и 1 задачу высокого уровня.

По результатам стартовой комплексной работы видно, что и в 5, и в 6 классе большинство обучающихся справились с заданиями низкого уровня сложности, больше половины учащихся не справились заданиями среднего и высокого уровня. Уровень сформированности функциональной грамотности в контрольных и экспериментальных группах приблизительно одинаковый, средние баллы представлены в таблице 3.

Таблица 6

Результаты стартовой комплексной работы

Класс	Экспериментальная группа	Контрольная группа
5 класс	3,52	3,55
6 класс	3,61	3,72

Данным результатом обеспечивается репрезентативность выборки при статистическом анализе.

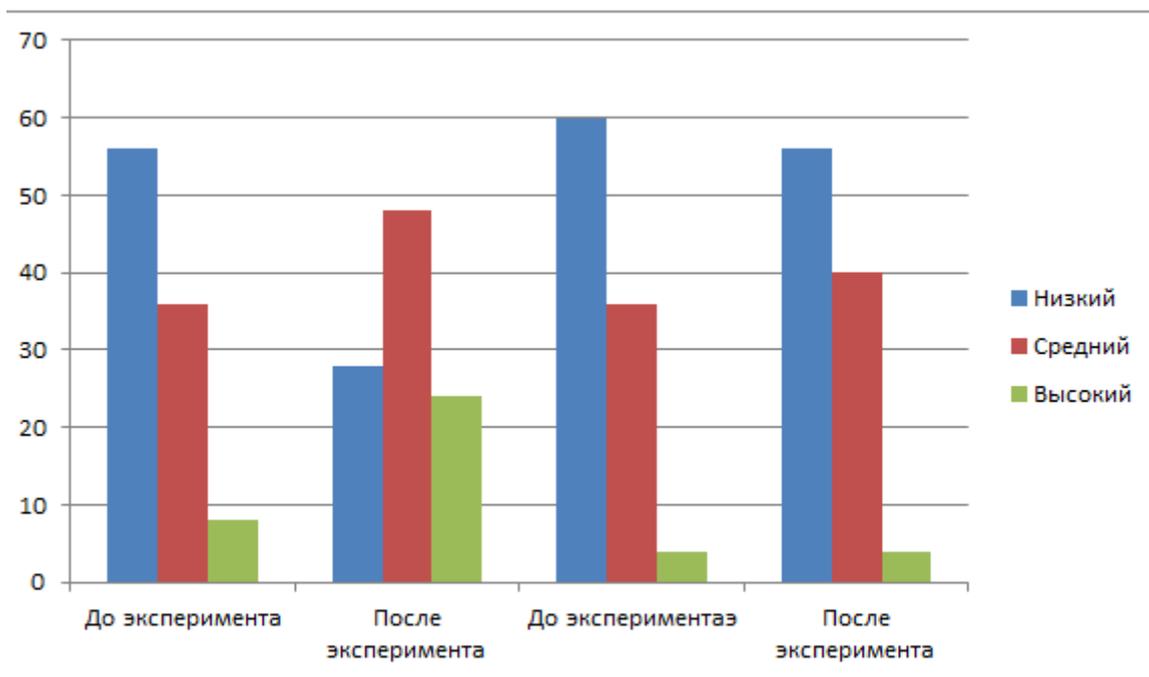
В таблице 7 представлены результаты входной диагностики по уровням сформированности функциональной грамотности.

Таблица 7

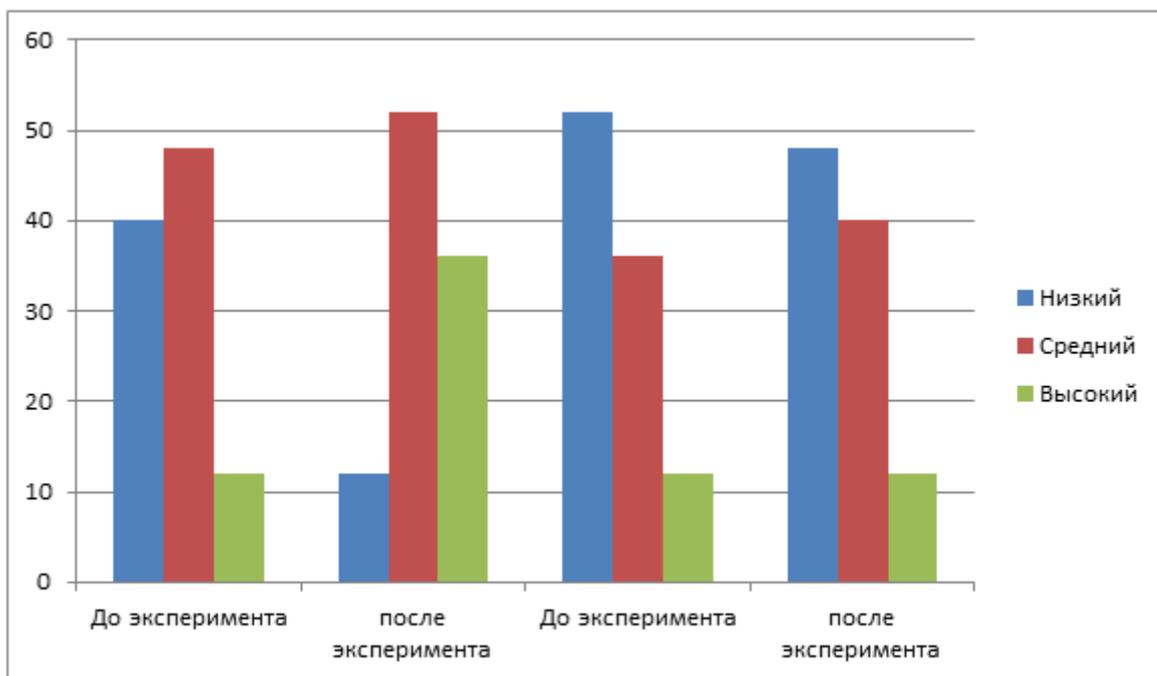
Распределение по уровням сформированности функциональной грамотности на старте

Классы	Этап	Группы	Уровни сформированности ФГ		
			Низкий	Средний	Высокий
5 класс	До эксперимента	Экспериментальная	14	9	2
		Контрольная	15	9	1
6 класс		Экспериментальная	10	12	3
		Контрольная	13	9	3
5 класс	После эксперимента	Экспериментальная	7	12	6
		Контрольная	14	10	1
6 класс		Экспериментальная	3	13	9
		Контрольная	12	10	3

Представим полученные результаты в виде диаграмм, выразив их для наглядности в процентах (Рис. 9, Рис. 10):



Экспериментальная группа Контрольная группа
 Рис. 9. Динамика формирования функциональной грамотности обучающихся 5 класса



Экспериментальная группа Контрольная группа
 Рис. 10. Динамика формирования функциональной грамотности обучающихся 6 класса

Анализ полученных результатов позволил сделать следующие выводы:

- на уровне экспериментальных групп: В экспериментальных группах 5 и 6 классов произошло существенное снижение доли обучающихся с низким уровнем сформированности функциональной грамотности: в 5 классе на 28%, в 6 классе на 20%. В связи с этим выросла доля обучающихся со средним и высоким уровнями сформированности функциональной грамотности. Так, доля обучающихся 5-х классов средним уровнем сформированности функциональной грамотности увеличилась на 12%, а с высоким уровнем – на 16%. Доля обучающихся со средним уровнем сформированности увеличилась с 48% до 52%, а с высоким уровнем – с 12% до 28%.

- на уровне контрольных групп. В контрольных группах значительных изменений не произошло, отсюда можно сделать вывод, что по сравнению с разработанной нами, традиционная методика обучения математике не оказывает существенного влияния на формирование функциональной грамотности обучающихся 5-6 классов.

Опираясь на «Статистические методы в педагогических исследованиях» Д.А. Новикова применим критерий хи- квадрат Пирсона (критерий для определения расхождения или согласия распределений). Обоснование выбора данного метода представим на рисунке 9.



Рис. 11. Обоснование статистического критерия

Оценка значимости различий в распределениях уровня сформированности функциональной грамотности обучающихся 5-6 классов в контрольных и экспериментальных группах проводилось по шкале, имеющей три категории (низкий, средний и высокий).

Значение критерия $\chi^2_{эмп}$ вычислялось по формуле:

$$\chi_{\text{эмп}}^2 = N \cdot M \cdot \sum_{i=1}^L \frac{\left(\frac{n_i}{N} - \frac{m_i}{M}\right)^2}{\frac{n_i}{N} + \frac{m_i}{M}}$$

где количество обучающихся контрольной группы $N = 50$, количество обучающихся экспериментальной группы $M = 50$, L – число уровней сформированности функциональной грамотности, n_i – число объектов контрольной группы, попавших в i - категорию по состоянию изучаемого свойства, m_i – число объектов экспериментальной группы, попавших в i - категорию по состоянию изучаемого свойства.

Чтобы критерий Пирсона был применим, необходимо сформулировать две гипотезы:

1. Нулевая гипотеза (H_0) – отсутствуют существенные различия в сформированности функциональной грамотности у обучающихся контрольной и экспериментальной групп. Гипотеза будет подтверждена, если сравнение уровней сформированности функциональной грамотности обучающихся 5-6 классов в обеих группах не показало статистически достоверных различий.

2. Альтернативная гипотеза (H_1) – принимается в случае отклонения гипотезы H_0 . Для альтернативной гипотезы характерны значимые различия в сформированности функциональной грамотности у обучающихся до и после эксперимента. В случае, если у обучающихся контрольной и экспериментальной группы уровни сформированности функциональной грамотности будут иметь статистически достоверные различия, то гипотеза будет подтверждена.

Согласно особенностям данного критерия нулевая гипотеза принимается, если $\chi_{\text{эмп}}^2 \leq \chi_{\text{крит}}^2$, а альтернативная гипотеза если $\chi_{\text{эмп}}^2 \geq \chi_{\text{крит}}^2$.

Критическое значение критерия Пирсона для уровня статистической значимости $\alpha = 0,05$ равно $\chi_{\text{крит}}^2 = 5,99$ при $L = 3$.

Результаты измерений уровня сформированности функциональной грамотности обучающихся контрольной и экспериментальной групп до начала

эксперимента и результаты вычисления критерия χ^2 представлены в таблицах 8-9.

Таблица 8

Диагностика уровня сформированности функциональной грамотности обучающихся 5 класса до начала эксперимента

Группы	Количество обучающихся по уровням			$\chi^2_{\text{эмп}}$	$\chi^2_{\text{крит}}$
	низкий	средний	высокий		
Контрольная N=25	$n_1 = 15$	$n_2 = 9$	$n_3 = 1$	0,36	5,99
Экспериментальная M=25	$m_1 = 14$	$m_2 = 9$	$m_3 = 2$		

$$\chi^2_{\text{эмп}} = 25 \cdot 25 \cdot \left(\frac{\left(\frac{15}{25} - \frac{14}{25}\right)^2}{15 + 14} + \frac{\left(\frac{9}{25} - \frac{9}{25}\right)^2}{9 + 9} + \frac{\left(\frac{1}{25} - \frac{2}{25}\right)^2}{1 + 2} \right) = 0,36$$

Таблица 9

Диагностика уровня сформированности функциональной грамотности обучающихся 6 класса до начала эксперимента

Группы	Количество обучающихся по уровням			$\chi^2_{\text{эмп}}$	$\chi^2_{\text{крит}}$
	низкий	средний	высокий		
Контрольная N=25	$n_1 = 13$	$n_2 = 9$	$n_3 = 3$	0,82	5,99
Экспериментальная M=25	$m_1 = 10$	$m_2 = 12$	$m_3 = 3$		

$$\chi^2_{\text{эмп}} = 25 \cdot 25 \cdot \left(\frac{\left(\frac{13}{25} - \frac{10}{25}\right)^2}{13 + 10} + \frac{\left(\frac{9}{25} - \frac{12}{25}\right)^2}{9 + 12} + \frac{\left(\frac{3}{25} - \frac{3}{25}\right)^2}{3 + 3} \right) = 0,82$$

Статистическая обработка результатов входной диагностики уровня сформированности функциональной грамотности обучающихся 5-6 классов демонстрирует, что до начала эксперимента кардинального отличия в

распределении обучающихся экспериментальной и контрольной групп не установлено. Также мы видим, что во всех случаях $\chi_{\text{эмп}}^2 \leq \chi_{\text{крит}}^2$, что позволяет нам принять нулевую гипотезу H_0 – отсутствие различий в сформированности данных умений до начала эксперимента.

В экспериментальной группе на уроках математики обучение осуществлялось по разработанной методике обучения, направленной на формирование функциональной грамотности обучающихся, в контрольной группе уроки проводились традиционно.

По окончании эксперимента в группах была проведена диагностика уровней сформированности функциональной грамотности. Статистическая обработка результатов диагностики обучающихся контрольных и экспериментальных групп подтверждает гипотезу о достоверности различий в распределении уровней сформированности функциональной грамотности обучающихся обеих групп.

В таблицах 10-11 представим уровни сформированности функциональной грамотности обучающихся контрольных и экспериментальных групп по критерию Пирсона по окончании эксперимента.

Таблица 10

Диагностика уровня функциональной грамотности обучающихся 5 класса
после эксперимента

Группы	Количество обучающихся по уровням			$\chi_{\text{эмп}}^2$	$\chi_{\text{крит}}^2$
	низкий	средний	высокий		
Контрольная N=25	$n_1 = 14$	$n_2 = 10$	$n_3 = 1$	6,08	5,99
Экспериментальная M=25	$m_1 = 7$	$m_2 = 12$	$m_3 = 6$		

$$\chi_{\text{эмп}}^2 = 25 \cdot 25 \cdot \left(\frac{\left(\frac{14}{25} - \frac{7}{25}\right)^2}{14 + 7} + \frac{\left(\frac{10}{25} - \frac{12}{25}\right)^2}{10 + 12} + \frac{\left(\frac{1}{25} - \frac{6}{25}\right)^2}{1 + 6} \right) = 6,08$$

Диагностика уровня функциональной грамотности обучающихся 6 класса
после эксперимента

Группы	Количество обучающихся по уровням			$\chi^2_{\text{эмп}}$	$\chi^2_{\text{крит}}$
	низкий	средний	высокий		
Контрольная N=25	$n_1 = 12$	$n_2 = 10$	$n_3 = 3$	8,79	5,99
Экспериментальная M=25	$m_1 = 3$	$m_2 = 13$	$m_3 = 9$		

$$\chi^2_{\text{эмп}} = 25 \cdot 25 \cdot \left(\frac{\left(\frac{12}{25} - \frac{3}{25}\right)^2}{12 + 3} + \frac{\left(\frac{10}{25} - \frac{13}{25}\right)^2}{10 + 13} + \frac{\left(\frac{3}{25} - \frac{9}{25}\right)^2}{3 + 9} \right) = 8,79$$

Сравнивая полученные результаты с эмпирическими значениями критерия $\chi^2_{\text{эмп}}$ с табличным критическим значением $\chi^2_{\text{крит}}$ для уровня значимости 0,05, мы видим, что для каждого класса справедливо неравенство $\chi^2_{\text{эмп}} > \chi^2_{\text{крит}}$. Исходя из этого мы имеем право отвергнуть нулевую гипотезу и принять альтернативную гипотезу H_1 на поисково-формирующем этапе эксперимента. Достоверность различий в распределении обучающихся контрольных и экспериментальных групп по уровням сформированности функциональной грамотности составляет 95%.

В результате эксперимента мы смогли оценить эффективность использования разработанных уроков на процесс формирования функциональной грамотности обучающихся 5-6 классов в процессе обучения математике, а значит, достигли поставленной цели.

Выводы по второй главе

Вторая глава данной работы ориентирована на разработку уроков и внеурочных мероприятий, направленных на развитие формирования функциональной грамотности у обучающихся 5-6 классов посредством применения игровых технологий.

Во втором параграфе приведены фрагменты уроков, при разработке которых применялись квест – технологии и метод обратной пины.

В последнем параграфе представлены итоги опытно-экспериментальной работы, в ходе которой выявилась эффективность применения разработанных уроков с целью повышения функциональной грамотности обучающихся. После проведения работы у обучающихся было замечено повышение уровня функциональной грамотности.

Заключение

Исходя из того, что функционально грамотная личность – это личность, принимающая участие в политической, экономической, гражданской, общественной и культурной жизни общества и своей страны для поддержания их прогресса и своего собственного, можно утверждать, что первостепенной задачей образования является формирование функциональной грамотности у обучающихся.

Формирование функциональной грамотности обучающихся происходит на всех школьных дисциплинах, в том числе и на уроках математике. Современные учителя математики часто сталкиваются с проблемой нехватки дидактических возможностей при формировании функциональной грамотности на уроках математики. Этот факт затрудняет процесс формирования личности, способной функционировать в обществе.

Учитывая вышеперечисленные факторы, можно сделать выводы, что преимущественно следует использовать творческие, игровые, исследовательские и проектные методы на уроках математики в 5–6 классах с целью формирования функциональной грамотности.

Таким образом, формирование и развитие функциональной у обучающихся на уроках математики требует значительной подготовки учителя. Основным инструментом при формировании функциональной грамотности у обучающихся 5–6 классов на уроках математики являются игровые технологии.

В результате изучения школьного курса математики обучающиеся должны знать, для чего им в жизни нужна математика и как она применяется в их будущих профессиях.

В данной работе раскрыта сущность понятия «функциональная грамотность обучающихся», выявлены пути формирования функциональной грамотности обучающихся 5–6 классов в процессе обучения математики. Выделены и охарактеризованы основные методы и средства формирования функциональной грамотности обучающихся на уроках математики, а также

разработаны фрагменты уроков математики в 5–6 классах, направленных на формирование функциональной грамотности обучающихся, с использованием игровых технологий. Осуществлена проверка эффективности разработанных рекомендаций в ходе проведения опытно-экспериментальной работы.

При выполнении работы удалось достичь цели исследования и решить поставленные задачи. Во время проведения опытно-экспериментальной работы была подтверждена гипотеза исследования: использование игровых технологий в процессе обучения математике в 5–6 классах способствует формированию функциональной грамотности обучающихся.

Библиографический список

1. Adrian Stoica. Using Math Projects in Teaching and Learning // Social and Behavioral Sciences. – 2015. – №108. – С. 703-705.
2. Burhan Nurgiyantoro Beniati Lestyarini Dwi Hanti Rahayu. Mapping junior high school students' functional literacy competence // Cakrawala Pendidikan. 2020. №39(3). С. 560–572.
3. By Robert G. Berns and Patricia M. Erickson Contextual Teaching and Learning: Preparing Students for the New Economy // The Highlight Zone. – 2001. – №5. – С. 2-3
4. Beisenova Z., Kanafieva K., Moldakhmetova S. On the functional literacy of students: Questions of development // Analele Universitatii din Craiova - Seria Stiinte Filologice, Lingvistica. 2021. №43(1-2). С. 13-24
5. Алексеева Е.Е. Методические особенности формирования математической грамотности учащихся как составляющей функциональной грамотности // Мир науки, культуры, образования. 2020. №4(83). С. 214-218.
6. Алтухова Е.В., Видеман Т.Н., Величко М.В. Математика. 5-11 классы: уроки учительского мастерства. - Волгоград: Учитель, 2009. С. 60-65.
7. Антонова О.В. Компетентностно-ориентированные задания как способ оценивания метапредметных результатов // Современные тенденции организации образовательного процесса: от идеи к результату. Материалы III Всероссийской научно-практической конференции. 2019. С. 16 – 20.
8. Асмолов А.Г., Бурменская Г.В., Володарская И.А. Формирование универсальных учебных действий в основной школе: от действия к мысли. Система заданий: пособие для учителя. М.: Просвещение, 2011. С. 104-106.
9. Басюк В.С., Ковалев Г.С. Инновационный проект Министерства просвещения «Мониторинг формирования функциональной грамотности – основные направления и первые результаты // Отечественная и зарубежная педагогика. 2019. Т. 1, №4 (61). С. 13 – 33.

10. Батура Л.В., Батура А.В. Роль информационно-коммуникационных технологий при формировании математической грамотности школьников // Педагогическая наука и практика. 2019. № 1(23). С. 98-101.

11. Бахарева Е.В. Повышение профессиональной компетентности учителя в развитии функциональной грамотности учащихся общеобразовательной школы // Наука и школа. – 2019. – №2.

12. Беломестных М.И. Конструирование учебных заданий как средство достижения результатов освоения метапредметных и личностных универсальных учебных действий // Начальное общее образование: вопросы развития, методического и кадрового обеспечения. Материалы II Всероссийской научно-методической конференции с международным участием, посвященной 110-летию Иркутского педагогического института. 2019. С. 104 – 109.

13. Вдовина А. Д. Использование комплексных заданий для формирования метапредметных знаний и умений во внеурочной деятельности по математике // Актуальные проблемы развития общего и высшего образования. XVII Межвузовский сборник научных трудов. 2021. С. 170 – 179.

14. Виноградов В.Л., Талышева И.А., Пегова Х.Р. Роль формулировки учебного задания в достижении личностных и метапредметных результатов обучающихся // Вопросы педагогики. 2021. № 3 – 1. С. 69 – 72.

15. Волкова Т.Н. Использование практико-ориентированных задач в обучении математике учащихся основной школы // Математика и математическое образование: современные тенденции и перспективы развития. Сборник научных трудов по материалам II заочной Всероссийской научно-практической конференции. 2017. С.173–176.

16. Гайфулина И.Р. Задания для формирования метапредметных результатов обучения теме "движения" курса геометрии основной школы // Студенческий. 2018. № 23 – 1(43). С. 84 – 87.

17. Гуськова А.Г. Проверка сформированности метапредметных умений: диагностические задания для школьников // Сибирский учитель. 2019. С. 95 – 100.

18. Дейкун К.В. Метапредметные задания как средство формирования универсальных учебных навыков на уроках математики в 5-6 классах // Человек в современном мире: пространство и возможности для личностного роста. Сборник статей II международной научно-практической конференции. 2021. С. 23 – 30.

19. Демидова М.В. Комплексные задания как средство оценивания предметных и метапредметных результатов на уроках математики в 5 классе // Непрерывное образование в современном мире: история, проблемы, перспективы. Материалы V Международной очно-заочной научно-практической конференции. 2017. С. 167 – 172.

20. Дмитриева А.О., Пооль В.В. Метапредметные задания и их использование в процессе обучения математике // Молодежь и наука XXI века. Сборник материалов V Всероссийской научно – практической конференции студентов, аспирантов и школьников. 2020. С. 47–49.

21. Жаукенова Б.А. Формирование математической грамотности учащихся в процессе преподавания математики // Педагогическая наука и практика. 2016. №1(11). С. 62-67.

22. Калимуллина А.А., Телегина Н.В. Творческая составляющая учителя в формировании у обучающихся навыка математической грамотности // Сборник статей участников Всероссийской научно-практической конференции с международным участием V Андреевские чтения: современные концепции и технологии творческого саморазвития личности. Казань, 25-26 марта 2020 г. Казань: Изд-во: ООО "Центр инновационных технологий", 2020. С. 196-200

23. Князева Л.Е. Методика изучения дробных чисел в 5-6 классах: Учебно-методическое пособие. - Ростов-на-Дону: РГПУ, 2008. – 26-31 с.

24. Коростелева А.А., Романова М.Ю. Возможности использования учителем метапредметных заданий при проведении проблемного мониторинга

знаний учащихся // Горизонты и риски развития образования в условиях системных изменений и цифровизации. Сборник научных трудов XII Международной научно-практической конференции в 2-ух частях. 2020. С. 559 – 565.

25. Кузнецова Н.М. Использование заданий международного исследования PISA при формировании метапредметных умений учащихся // Вестник ТОГИРРО. 2018. № 2(40). С. 71.

26. Липилина В.В. Развитие методической компетентности современного учителя математики в аспекте требований профессионального стандарта и ФГОС // Вектор науки Тольяттинского государственного университета. Серия: педагогика, психология. 2016. №2(21). С. 94-96.

27. Миронова О.А. Проблемы и задачи цифрового образования в России в контексте теории поколений // Вестник Ростовского государственного экономического университета (РИНХ). 2019. № 1 (65). С. 51–63.

28. Мокрушина О.Г. Метапредметные задания по математике // Рождественские чтения. Материалы XXI Межрегиональной научно-методической конференции по вопросам применения ИКТ в образовании. 2018. С. 69 – 73.

29. Надворная О.А., Мишота И.Ю. Необходимость использования «теории поколений» для совершенствования процесса обучения на современном этапе // Научный вестник МГИИТ. 2018. № 2 (52). С. 119–126.

30. Назарова С.Н. Практико-ориентированные задачи по математике как средство повышения качества обучения // Вестник науки и образования. 2016. № 12 (24). С. 94–95.

31. Подходова Н.С., Панова К.В. Метапредметные учебные задания как средство развития учащихся при обучении математике // Современные проблемы науки и образования. 2016. № 6. С. 468.

32. Пооль В.В., Дмитриева А.О. Задачи на формирование математической грамотности обучающихся 5 классов // Молодежь и наука XXI века. Сборник

материалов VI Всероссийской научно – практической конференции студентов, аспирантов и школьников. 2021. С. 141 – 143.

33. Прудских А.Г., Шенцева Т.А. Компетентностно- ориентированное задание как фактор достижения метапредметных результатов обучения // Перспективы развития науки и образования. Сборник научных трудов по материалам международной научно-практической конференции. 2017. С. 108 – 110.

34. Рослова Л.О., Краснянская К.А., Квитко Е.С. Концептуальные основы формирования и оценки математической грамотности // Отечественная и зарубежная педагогика. 2019. № 4(61). – С. 56-78.

35. Рукосуева Е.Г. прикладные задачи в школьном курсе математики // Наука и современное общество: взаимодействие и развитие. 2018. № 1(2). – С. 77 – 78.

36. Рыдзе О.А., Краснянская, К.А. Преемственность в формировании математической функциональной грамотности учащихся начальной и основной школы // Отечественная и зарубежная педагогика. 2019. Т. 1, № 4 (61). – С. 146-158.

37. Рыкалина В.В. Использование игровых технологий при формировании функциональной грамотности обучающихся 5-х классов на уроках математики // Проблемы и перспективы современного естественно-математического образования: материалы XII Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, 7 – 8 апреля 2023г. – Соликамск. – С 35 – 40.

38. Рыкалина В.В. Задания на формирование функциональной грамотности обучающихся в 5 классах на уроках математики // Образование и наука в XXI веке: математика, физика, информатика и технологии в смарт-мире: материалы Всероссийской с международным участием научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, 23–24 мая 2023 г. – Красноярск. – С 147 – 152.

39. Сагайдачный В.А. возможности применения интегральных познавательных заданий при формировании метапредметных компетенций школьников // Естественнаучное образование в современном мире. 2019. УДК: 372.854. С. 169 – 176.

40. Саметова Ф.Т., Мырзаханова Ф.М. Функциональная грамотность как один из показателей уровня социальнокультурного развития человека // Научное обозрение. Фундаментальные и прикладные исследования. – 2020. – № 2. URL: [https:// scientificreview. ru/ ru/ article/ view? Id=82](https://scientificreview.ru/ru/article/view?Id=82) (дата обращения: 16.06.2021).

41. Самсонова Т.И., Середа Т.Ю. Исторический аспект развития функциональной грамотности // Наука в условиях пандемии: трансформации, коммуникации, стратегии: сборник научных трудов по материалам Международной научнопрактической конференции 11 февраля 2021 г.: Белгород: ООО Агентство перспективных научных исследований (АПНИ). – 2021. – С. 87-90. URL: [https:// apni. ru/ article/ 1907- istoricheskij- aspekt- razvitiya- funktsionalnoj](https://apni.ru/article/1907-istoricheskij-aspekt-razvitiya-funktsionalnoj).

42. Селькина Л.В., Худякова М.А. Метапредметные задания как средство развития у младших школьников интереса к изучению математики // Гуманитарные исследования. Педагогика и психология. 2021. № 6. С. 48 – 61.

43. Селькина Л.В., Худякова М.А. Математические задания с метапредметным компонентом // Начальная школа. 2017. № 5. С. 56 – 59.

44. Скоблик О.Н. Теория поколений как инструмент анализа процессов развития и формирования личности // Проблемы современного педагогического образования. 2019. № 63-1. С. 472–475

45. Симонова О.В. Функции внеурочной деятельности в системе формирования математической функциональной грамотности учащихся V - VI классов // Инновационная наука. 2016. № 1. С. 209-212.

46. Суходимцева А.П. Подходы к обучению педагогов проектированию метапредметных заданий для старшеклассников // Научная школа Т.И. Шамоной: методолого- теоретические и технологические ресурсы развития

образовательных систем. Сборник статей X Международной научно-практической конференции. В 2-х частях. 2018. С. 207 – 210.

47. Таможняя Е.А., Беловолова Е.А. О новых видах и формах заданий, направленных на диагностику метапредметных образовательных результатов // Современное географическое образование: проблемы и перспективы развития. Материалы Всероссийской научно-практической конференции. 2019. С. 175 – 180.

48. Ушакова М.А. Развитие функциональной грамотности школьников посредством повышения качества математического образования // Научно-методическое обеспечение оценки качества образования. 2020. № 1(9). С. 56-59.

49. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования (5–9 кл.). 17.12.2010. № 1897. URL: <http://минобрнауки.рф/документы/938>.

50. Хуторской А.В. Дидактика. Учебник для вузов. СПб: Питер, 2017.

51. Чигишева О.П., Солтовец Е.М. Бондаренко А.В. Интерпретационное своеобразие концепта «функциональная грамотность» в российской и европейской теории образования // Интернет-журнал «Мир науки». – 2017. – Том 5, номер 4. <http://mir-nauki.com/PDF/45PDMN417.pdf> (доступ свободный). Загл. с экрана. Яз. рус., англ.

52. Шашкина М.Б. Обучение математике в эпоху цифровизации: приобретения и потери // Математическое образование в цифровом обществе. Материалы XXXIX международного научного семинара преподавателей математики и информатики университетов и педагогических вузов. 2020. С. 140 – 143 .

53. Шашкина М.Б., Табинова О.А. Как учить математике детей поколения Z? // Математическое образование в цифровом обществе. Материалы XXXVIII международного научного семинара преподавателей математики и информатики университетов и педагогических вузов. 2019. С. 108 – 110 .

54. Шлякова О.В. Приоритетное направление в работе - развитие функциональной грамотности школьников // Педагогическая наука и практика. 2017.

55. Юртаева О.А. Функциональная грамотность учителя основа развития функциональной грамотности ученика // Проблемы современного педагогического образования. 2021. №72 – 2. С. 316 – 318.

56. Яровая Е.А. Комплексные задания и их использование для формирования метапредметных результатов // Актуальные проблемы обучения математике в школе и вузе. Межвузовский сборник научных трудов. 2017. С. 160–165.

Приложение 1. Лист самооценки обучающихся

Лист самооценки обучающегося

ФИО _____ Класс _____

Номер задания	Оценка (от 1 до 5)
Задание № 1	
Задание № 2	
Задание № 3	
Задание № 4	
Итого	

18 – 20 – оценка «5»
15 – 17 – оценка «4»
11 – 14 – оценка «3»
Менее 10 – оценка «2»

Приложение 2. Текст и задания для 5 класса.

При нумерации римскими цифрами числа формируются путем объединения различных букв и нахождения суммы этих значений. Цифры помещаются слева направо, а порядок цифр определяет, добавляются или вычитаются значения. Если одна или несколько букв помещаются после буквы большей ценности, значит, значение добавляют. Если буква помещается перед буквой большего значения, ее значение вычитают. Например, VI = 6, поскольку V больше I. Но IV = 4, так как I меньше V. Существует ряд других правил, связанных с римскими цифрами. Например, нельзя использовать один и тот же символ более трех раз подряд.

1	2	3	4	5	6	7
I	II	III	IV	V	VI	VII
8	9	10	11	12	13	
VIII	IX	X	XI	XII	XIII	
14	15	16	17	18		
XIV	XV	XVI	XVII	XVIII		
19	20	25	30	35		
XIX	XX	XXV	XXX	XXXV		
40	45	50	55	60	70	
XL	XLV	L	LIV	LX	LXX	
75	80	90	100	125		
LXXV	LXXX	XC	C	CXXV		
150	200	250	300	400	500	
CL	CC	CCL	CCC	CD	D	
600	700	800	900	1000		
DC	DCC	DCCC	CM	M		

Рис. 1. Римская нумерация

Кроме того, только одно число может быть вычтено из другого. Например, 13 не является XIII. Легко понять, как строится ход рассуждения: 15 минус 1 минус 1. Но, следуя правилу, вместо этого пишется XIII, или 10 плюс 3.

Также нельзя вычесть число из числа, которое больше исходного более чем в 10 раз. То есть, можно вычесть 1 из 10 (IX), но нельзя вычесть 1 из 100, нет такого числа, как IC. Вместо этого следует написать XCIX (XC + IX или 90

+ 9). Для больших чисел в тысячах черта, помещенная над буквой или строкой букв, умножает значение цифры на 1000.

Сегодня римские числа мы можем встретить не только в учебниках математики. Они используются на многих часах (как настенных, так и наручных), на старых зданиях, сооружениях и памятниках архитектуры год возведения тоже указан римскими числами. В книгах и рукописях для обозначения порядка глав, а также в документах при обозначении уровней заголовков.

1. Из предложенных вариантов названий выберите наиболее точно отражающее основную мысль текста (в ответе укажите номер выбранного варианта):

- 1) «Римские числа сегодня»;
- 2) «Правила нумерации римскими числами»;
- 3) «Римская нумерация»;
- 4) «Римские числа в архитектуре».

Ответ:

2. Опираясь на информацию из текста, выберите, в каких случаях встречается римская нумерация (в ответ укажите номера выбранных вариантов в порядке возрастания без знаков препинания):

- 1) для обозначения порядка глав в книгах и рукописях;
- 2) телефонные номера;
- 3) на часах;
- 4) для обозначения размера одежды.

Ответ:

3. Найдите из представленных чисел неправильную запись числа в римской системе счисления (в ответ укажите номер выбранного варианта):

- 1) MLXVI;
- 2) DXVIII;
- 3) MMMDXV;
- 4) CCCLXXXVIII.

Ответ:

4. Используя информацию из текста, переведите число MDCLXVIII из римской системы счисления в арабскую (в ответ укажите число).

Ответ: 1668

5. Запишите число 785 в римской системе счисления, опираясь на Рис. 1. и информацию из текста (в ответ укажите последовательность символов).

Ответ: DCCLXXXV

Приложение 3. Задачи для обучающихся 6 класса.

Задача 1. Объем спортивного зала в нашей школе составляет 3510 м^3 , ширина и длина пола соответственно 18 м и 30 м. Считается, что размеры спортивного зала соответствуют нормам СанПиН, если высота спортивного зала не менее 6 метров. Выясните, удовлетворяют ли размеры спортивного зала нормам СанПиН. В ответ запишите «да» или «нет» и аргументируйте решением.

Задача 2. Объем спортивного зала в нашей школе составляет 3186 м^3 , ширина и длина пола соответственно 18 м и 30 м. Считается, что размеры спортивного зала соответствуют нормам СанПиН, если высота спортивного зала не менее 6 метров. Выясните, удовлетворяют ли размеры спортивного зала нормам СанПиН. В ответ запишите «да» или «нет» и аргументируйте решением.

Задача 3. Объем спортивного зала в нашей школе составляет 1053 м^3 , ширина и длина пола соответственно 9 м и 18 м. Считается, что размеры спортивного зала соответствуют нормам СанПиН, если высота спортивного зала не менее 6 метров. Выясните, удовлетворяют ли размеры спортивного зала нормам СанПиН. В ответ запишите «да» или «нет» и аргументируйте решением.

Задача 4. Объем спортивного зала в нашей школе составляет 810 м^3 , ширина и длина пола соответственно 9 м и 18 м. Считается, что размеры спортивного зала соответствуют нормам СанПиН, если высота спортивного зала не менее 6 метров. Выясните, удовлетворяют ли размеры спортивного зала нормам СанПиН. В ответ запишите «да» или «нет» и аргументируйте решением.

Задача 5. Объем спортивного зала в нашей школе составляет 2304 м^3 , ширина и длина пола соответственно 12 м и 24 м. Считается, что размеры спортивного зала соответствуют нормам СанПиН, если высота спортивного зала не менее 6 метров. Выясните, удовлетворяют ли размеры спортивного зала нормам СанПиН. В ответ запишите «да» или «нет» и аргументируйте решением.

Задача 6. Объем спортивного зала в нашей школе составляет 1504 м^3 , ширина и длина пола соответственно 12 м и 24 м. Считается, что размеры спортивного

зала соответствуют нормам СанПиН, если высота спортивного зала не менее 6 метров. Выясните, удовлетворяют ли размеры спортивного зала нормам СанПиН. В ответ запишите «да» или «нет» и аргументируйте решением.

Задача 7. Объем спортивного зала в нашей школе составляет 1872 м^3 , ширина и длина пола соответственно 12 м и 24 м. Считается, что размеры спортивного зала соответствуют нормам СанПиН, если высота спортивного зала не менее 6 метров. Выясните, удовлетворяют ли размеры спортивного зала нормам СанПиН. В ответ запишите «да» или «нет» и аргументируйте решением.

Задача 8. Объем спортивного зала в нашей школе составляет 1584 м^3 , ширина и длина пола соответственно 12 м и 24 м. Считается, что размеры спортивного зала соответствуют нормам СанПиН, если высота спортивного зала не менее 6 метров. Выясните, удовлетворяют ли размеры спортивного зала нормам СанПиН. В ответ запишите «да» или «нет» и аргументируйте решением.

Задача 9. Согласно требованиям СанПиН, площадь учебных кабинетов принимается без учета площади, необходимой для расстановки дополнительной мебели (шкафы, тумбы и другие) для хранения учебных пособий и оборудования, используемых в образовательной деятельности, из расчета:

- не менее $2,5 \text{ м}^2$ на 1 обучающегося при фронтальных формах занятий;
- не менее $3,5 \text{ м}^2$ на 1 обучающегося при организации групповых форм работы и индивидуальных занятий.

Длина и ширина кабинета математики составляют 1100 см и 650 см соответственно. Известно, что в кабинете находится 4 одинаковых шкафа длиной 95 см и шириной 65 см и тумба с раковиной длиной 50 см и шириной 40 см. Выясните, подходит ли кабинет математики для класса, состоящего из 25 человек, если на уроке проводятся групповые работы. В ответ запишите «да» или «нет» и аргументируйте решением.

Задача 10. Согласно требованиям СанПиН, площадь учебных кабинетов принимается без учета площади, необходимой для расстановки

дополнительной мебели (шкафы, тумбы и другие) для хранения учебных пособий и оборудования, используемых в образовательной деятельности, из расчета:

- не менее $2,5 \text{ м}^2$ на 1 обучающегося при фронтальных формах занятий;
- не менее $3,5 \text{ м}^2$ на 1 обучающегося при организации групповых форм работы и индивидуальных занятий.

Длина и ширина кабинета математики составляют 1100 см и 650 см соответственно. Известно, что в кабинете находится 4 одинаковых шкафа длиной 95 см и шириной 65 см и тумба с раковиной длиной 50 см и шириной 40 см. Выясните, подходит ли кабинет математики для класса, состоящего из 25 человек, если на уроке не проводятся групповые и индивидуальные работы. В ответ запишите «да» или «нет» и аргументируйте решением.

Задача 11. Согласно требованиям СанПиН, площадь учебных кабинетов принимается без учета площади, необходимой для расстановки дополнительной мебели (шкафы, тумбы и другие) для хранения учебных пособий и оборудования, используемых в образовательной деятельности, из расчета:

- не менее $2,5 \text{ м}^2$ на 1 обучающегося при фронтальных формах занятий;
- не менее $3,5 \text{ м}^2$ на 1 обучающегося при организации групповых форм работы и индивидуальных занятий.

Длина и ширина кабинета математики составляют 1100 см и 650 см соответственно. Известно, что в кабинете находится 4 одинаковых шкафа длиной 95 см и шириной 65 см и тумба с раковиной длиной 50 см и шириной 40 см. Выясните, подходит ли кабинет математики для класса, состоящего из 20 человек, если на уроке проводятся групповые работы. В ответ запишите «да» или «нет» и аргументируйте решением.

Задача 12. Согласно требованиям СанПиН, площадь учебных кабинетов принимается без учета площади, необходимой для расстановки дополнительной мебели (шкафы, тумбы и другие) для хранения учебных

пособий и оборудования, используемых в образовательной деятельности, из расчета:

- не менее $2,5 \text{ м}^2$ на 1 обучающегося при фронтальных формах занятий;
- не менее $3,5 \text{ м}^2$ на 1 обучающегося при организации групповых форм работы и индивидуальных занятий.

Длина и ширина кабинета математики составляют 1100 см и 650 см соответственно. Известно, что в кабинете находится 4 одинаковых шкафа длиной 95 см и шириной 65 см и тумба с раковиной длиной 50 см и шириной 40 см. Выясните, подходит ли кабинет математики для класса, состоящего из 25 человек, если на уроке не проводятся групповые и индивидуальные работы. В ответ запишите «да» или «нет» и аргументируйте решением.

Задача 13. Согласно требованиям СанПиН, площадь учебных кабинетов принимается без учета площади, необходимой для расстановки дополнительной мебели (шкафы, тумбы и другие) для хранения учебных пособий и оборудования, используемых в образовательной деятельности, из расчета:

- не менее $2,5 \text{ м}^2$ на 1 обучающегося при фронтальных формах занятий;
- не менее $3,5 \text{ м}^2$ на 1 обучающегося при организации групповых форм работы и индивидуальных занятий.

Длина и ширина кабинета математики составляют 1300 см и 700 см соответственно. Известно, что в кабинете находится 4 одинаковых шкафа длиной 95 см и шириной 65 см и тумба с раковиной длиной 50 см и шириной 40 см. Выясните, подходит ли кабинет математики для класса, состоящего из 25 человек, если на уроке проводятся групповые работы. В ответ запишите «да» или «нет» и аргументируйте решением.

Задача 14. Согласно требованиям СанПиН, площадь учебных кабинетов принимается без учета площади, необходимой для расстановки дополнительной мебели (шкафы, тумбы и другие) для хранения учебных

пособий и оборудования, используемых в образовательной деятельности, из расчета:

- не менее $2,5 \text{ м}^2$ на 1 обучающегося при фронтальных формах занятий;
- не менее $3,5 \text{ м}^2$ на 1 обучающегося при организации групповых форм работы и индивидуальных занятий.

Длина и ширина кабинета математики составляют 1300 см и 700 см соответственно. Известно, что в кабинете находится 4 одинаковых шкафа длиной 95 см и шириной 65 см и тумба с раковиной длиной 50 см и шириной 40 см. Выясните, подходит ли кабинет математики для класса, состоящего из 25 человек, если на уроке не проводятся групповые и индивидуальные работы. В ответ запишите «да» или «нет» и аргументируйте решением.

Задача 15. Согласно требованиям СанПиН, площадь учебных кабинетов принимается без учета площади, необходимой для расстановки дополнительной мебели (шкафы, тумбы и другие) для хранения учебных пособий и оборудования, используемых в образовательной деятельности, из расчета:

- не менее $2,5 \text{ м}^2$ на 1 обучающегося при фронтальных формах занятий;
- не менее $3,5 \text{ м}^2$ на 1 обучающегося при организации групповых форм работы и индивидуальных занятий.

Длина и ширина кабинета математики составляют 860 см и 580 см соответственно. Известно, что в кабинете находится 4 одинаковых шкафа длиной 95 см и шириной 65 см и тумба с раковиной длиной 50 см и шириной 40 см. Выясните, подходит ли кабинет математики для класса, состоящего из 25 человек, если на уроке проводятся групповые работы. В ответ запишите «да» или «нет» и аргументируйте решением.

Задача 16. Согласно требованиям СанПиН, площадь учебных кабинетов принимается без учета площади, необходимой для расстановки дополнительной мебели (шкафы, тумбы и другие) для хранения учебных

пособий и оборудования, используемых в образовательной деятельности, из расчета:

- не менее $2,5 \text{ м}^2$ на 1 обучающегося при фронтальных формах занятий;
- не менее $3,5 \text{ м}^2$ на 1 обучающегося при организации групповых форм работы и индивидуальных занятий.

Длина и ширина кабинета математики составляют 860 см и 580 см соответственно. Известно, что в кабинете находится 4 одинаковых шкафа длиной 95 см и шириной 65 см и тумба с раковиной длиной 50 см и шириной 40 см. Выясните, подходит ли кабинет математики для класса, состоящего из 25 человек, если на уроке не проводятся групповые и индивидуальные работы. В ответ запишите «да» или «нет» и аргументируйте решением.

Задача 17. Ева решила подарить на день рождения своей подруге Оливии конфеты «Рафаэлло». У Евы дома две коробки: размером $5 \text{ дм} \times 3 \text{ дм} \times 2 \text{ дм}$ и $2 \text{ дм} \times 4 \text{ дм} \times 3 \text{ дм}$. Ева хочет, чтобы в коробку влезло как можно больше конфет, и поэтому выбрала первую. Правильно ли она сделала? В ответ запишите «да» или «нет» и аргументируйте решением.

Задача 18. Ева решила подарить на день рождения своей подруге Оливии конфеты «Рафаэлло». У Евы дома две коробки: размером $5 \text{ дм} \times 3 \text{ дм} \times 2 \text{ дм}$ и $2 \text{ дм} \times 4 \text{ дм} \times 3 \text{ дм}$. Ева хочет, чтобы в коробку влезло как можно больше конфет, и поэтому выбрала вторую. Правильно ли она сделала? В ответ запишите «да» или «нет» и аргументируйте решением.

Задача 19. Ева решила подарить на день рождения своей подруге Оливии конфеты «Рафаэлло». У Евы дома две коробки: размером $8 \text{ см} \times 12 \text{ см} \times 10 \text{ см}$ и $10 \text{ см} \times 10 \text{ см} \times 10 \text{ см}$. Ева хочет, чтобы в коробку влезло как можно больше конфет, и поэтому выбрала первую. Правильно ли она сделала? В ответ запишите «да» или «нет» и аргументируйте решением.

Задача 20. Ева решила подарить на день рождения своей подруге Оливии конфеты «Рафаэлло». У Евы дома две коробки: размером $8 \text{ см} \times 12 \text{ см} \times 10 \text{ см}$ и $10 \text{ см} \times 10 \text{ см} \times 10 \text{ см}$. Ева хочет, чтобы в коробку влезло как можно больше

конфет, и поэтому выбрала вторую. Правильно ли она сделала? В ответ запишите «да» или «нет» и аргументируйте решением.

Задача 21. Ева решила подарить на день рождения своей подруге Оливии конфеты «Рафаэлло». У Евы дома две коробки: размером $40\text{ см} \times 30\text{ см} \times 50\text{ см}$ и $40\text{ см} \times 40\text{ см} \times 40\text{ см}$. Ева хочет, чтобы в коробку влезло как можно больше конфет, и поэтому выбрала первую. Правильно ли она сделала? В ответ запишите «да» или «нет» и аргументируйте решением.

Задача 22. Ева решила подарить на день рождения своей подруге Оливии конфеты «Рафаэлло». У Евы дома две коробки: размером $40\text{ см} \times 30\text{ см} \times 50\text{ см}$ и $40\text{ см} \times 40\text{ см} \times 40\text{ см}$. Ева хочет, чтобы в коробку влезло как можно больше конфет, и поэтому выбрала вторую. Правильно ли она сделала? В ответ запишите «да» или «нет» и аргументируйте решением.

Задача 23. Ева решила подарить на день рождения своей подруге Оливии конфеты «Рафаэлло». У Евы дома две коробки: размером $8\text{ дм} \times 6\text{ дм} \times 3\text{ дм}$ и $4\text{ дм} \times 4\text{ дм} \times 10\text{ дм}$. Ева хочет, чтобы в коробку влезло как можно больше конфет, и поэтому выбрала первую. Правильно ли она сделала? В ответ запишите «да» или «нет» и аргументируйте решением.

Задача 24. Ева решила подарить на день рождения своей подруге Оливии конфеты «Рафаэлло». У Евы дома две коробки: размером $8\text{ дм} \times 6\text{ дм} \times 3\text{ дм}$ и $4\text{ дм} \times 4\text{ дм} \times 7\text{ дм}$. Ева хочет, чтобы в коробку влезло как можно больше конфет, и поэтому выбрала вторую. Правильно ли она сделала? В ответ запишите «да» или «нет» и аргументируйте решением.

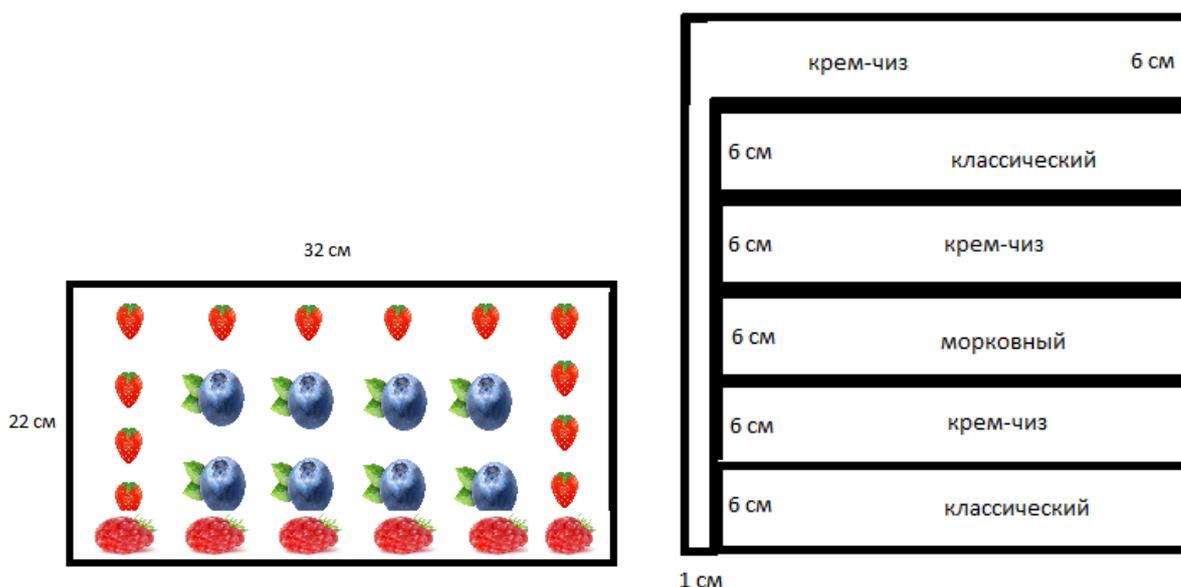
Приложение 4. Задание для групповой работы.

Скоро день рождения у вашего классного руководителя Ирины Александровны и по этому случаю вы с одноклассниками решаете заказать торт по вашему дизайну у кондитера. Сначала вам нужно определиться с формой торта и размерами, зная, что в арсенале кондитера есть две формы: 32×22×6 см и 28×28×5 см. Он может разрезать коржи для того, чтобы придать тарту более интересную форму, но при этом не должно оставаться излишек (весь испеченный бисквит должен быть использован). Для того, чтобы торт был не сухой, все слои бисквита необходимо полностью смазывать кремом так, чтобы толщина крема была такой же, как и высота бисквита. Снаружи нужно покрыть торт кремом толщиной 1 см. У Ирины Александровны аллергия на орехи и шоколад, поэтому не стоит выбирать эти ингредиенты для приготовления торта. Также Ирина Александровна любит любые фрукты и ягоды.

У кондитера есть рецепты трех бисквитов (классический, красный бархат и морковный), трех кремов (крем-чиз, заварной и сливочный) и имеется ягода (малина, клубника, голубика). Все это вы можете сочетать, как вам хочется: например, не обязательно готовить торт только из классического бисквита и только со сливочным кремом, можно сочетать разные виды бисквита, крема и ягод. Для того, чтобы торт был готов, вам нужно выполнить следующие шаги.

Шаг 1. Чтобы кондитер мог наиболее точно воплотить вашу идею, вам нужно изобразить вид торта сверху чтобы было видно дизайн, и разрез торта, на котором указано, какой бисквит и какой крем использовать. На рисунках должны быть подписаны размеры (ширина, длина, высота торта, толщина коржей и слоев крема).

Пример:



Шаг 2. Стоимость торта зависит от его состава и веса. Перед сборкой торта кондитер отмеряет необходимое количество крема и взвешивает коржи, рассчитывает стоимость и округляет получившееся число до десятков. Исходя из размеров торта и данных таблицы 1 рассчитайте его стоимость без декора.

Таблица 1

Наименование	Вес на 100 <small>разложению см² в</small> граммах	Цена за 100 грамм в рублях
Классический бисквит	10	50
Красный бархат	11	60
Морковный бисквит	12	65
Заварной крем	7	90
Крем-чиз	12	110
Сливочный крем	9	100

Шаг 3. Если вы решили украсить торт ягодой, то за это необходимо доплатить. Рассчитайте стоимость декора ориентируясь на данные таблицы 2.

Таблица 2

Наименование	Примерный вес 1 ягоды в граммах	Цена за 100 грамм в рублях

Клубника	60	700
Малина	6	1500
Голубика	3	1000

Получившуюся сумму округлите до десятков.

Шаг 4. Рассчитайте общую стоимость торта.

Приложение А. Варианты стартовых комплексных работ для 5 – 6 классов.

Стартовая комплексная работа для 5-го класса

Прочитайте текст и выполните задания 1- 4.

СПОСОБЫ ОПЛАТЫ

Вика по совету своего друга посмотрела короткометражный фильм «История денег». Она решила поделиться впечатлением со старшим братом Серёжей.

– Серёжа, фильм мне очень понравился. Я узнала, что раньше, оказывается, роль денег выполняли ракушки, – с воодушевлением сказала Вика.

– И не только ракушки. Это мог быть, к примеру, мех или зерно. Такие деньги называют товарными, – ответил Серёжа.

– А какой способ оплаты ты считаешь самым удобным? – спросил Серёжа.

– Мне кажется, удобно расплачиваться банковской картой. Достал и быстро расплатился, – ответила Вика.

– А как же электронные деньги? – задумался Серёжа. – Они ведь тоже удобны при оплате.

– Наверно, удобны, – подтвердила Вика. – Но я мало что знаю об этом виде денег.

– Электронные деньги – это средство, которое используют многие люди в современном мире при оплате товаров и услуг в интернете, и они имеют такую же ценность, как настоящие деньги. Например, я нашёл работу в интернете, выполнил её, и мне начислили какую-то сумму. Вот для того, чтобы сразу получить деньги, нужно иметь личный электронный кошелёк. Я указываю его на сайте, и мне на этот кошелёк приходят заработанные деньги. На свой кошелек я установил сложный пароль, потому что мошенники иногда взламывают электронные кошельки. Потом в любое время я могу потратить

заработанные деньги в интернете или обналичить в том банке, который работает с электронными деньгами, – пояснил Серёжа.

– Сейчас так много видов денег и способов оплаты! – воскликнула Вика. – Непонятно, какой способ оплаты и в каком случае лучше использовать.

Задание 1.

Какое из утверждений о товарных деньгах верное?

Отметьте один верный вариант ответа.

- Товарные деньги – это платежи, осуществляемые без использования наличных денег, исключительно через интернет.
- Товарные деньги – это вид денег, представляющий собой реальные товары, которые можно обменять на другие.
- Товарные деньги – это вид денег в бумажной форме.
- Товарные деньги – это вид денег в монетной форме.

Задание 2.

Вика считает, что оплачивать покупки банковской картой удобно и быстро. Что ещё можно отнести к преимуществам использования банковской карты?

Отметьте все верные варианты ответа.

- Банковскую карту принимают не во всех магазинах и киосках.
- Банковской картой можно расплатиться и в обычном магазине, и в интернет-магазине.
- В некоторых банкоматах при снятии денег с карты взимается дополнительная плата.
- Нужно следить за остатком денег на банковской карте, чтобы не попасть в неприятную ситуацию, когда не хватает средств на покупку.
- Потеряв банковскую карту, можно позвонить в банк и заблокировать её, чтобы с карты не сняли деньги.

Задание 3.

Определите, верны ли следующие суждения об электронных деньгах.

Отметьте «Верно» или «Неверно» для каждого суждения.

Суждение	Верно	Неверно
----------	-------	---------

Электронные деньги облегчают финансовые операции.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Электронные деньги можно обналичить в любом банке.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Электронные деньги нельзя украсть.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
В современном мире электронные деньги весьма популярны.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Задание 4.

Помогите Вике сопоставить действия с видом оплаты. Определите, с каким способом оплаты связано каждое действие.

Выберите нужные варианты способов оплаты.

Действия	Способ оплаты
А. Оплатила покупку с использованием виртуального кошелька	1. Электронные деньги 2. Наличные курьеру 3. Банковская карта
Б. Оплатила квитанцию в банкомате	1. Электронные деньги 2. Наличные курьеру 3. Банковская карта
В. Достала нужную сумму из кошелька и отдала работнику доставки	1. Электронные деньги 2. Наличные курьеру 3. Банковская карта

Задание 5.

Стоимость билетов в кино зависит от ряда, в котором расположено кресло, и времени начала сеанса. Цена билетов в кинотеатр "Южный" приведена в таблице. Сергей, Андрей и Иван пошли на сеанс, который начинается в 13 ч 40 мин. В таблице представлена стоимость билетов в зависимости от времени и ряда.

Время проведения сеанса	Номера рядов	Цена билета (руб.)
С 9.00 до 15.00	1-4	100
	5-10	120
	11-14	100
С 15.00 до 23.00	1-4	120
	5-10	130
	11-14	140

Сколько всего денег им придётся заплатить за билеты в седьмом ряду?

От чего зависит цена билета в кинотеатр?

Задание 6.

Папа спросил Рому, как он понимает народную мудрость: «Что посеешь, то и пожнешь». Рома ответил: «Это, очевидно! Чем больше семян посеешь, тем богаче будет урожай». Папа предложил Роме доказать свою точку зрения. Для этого на даче они вместе вскопали три грядки одинакового размера. На первой Рома посеял 20 семян огурцов, на второй 100 и на третьей 1000. Рома в течение всего лета тщательно ухаживал за всеми тремя грядками: убирал сорняки, поливал, удобрял. В конце августа с первой грядки Рома с папой собрали 10 кг огурцов со второй 20 кг, а с третьей 8 кг.

Найди в тексте гипотезу эксперимента Ромы и способ ее проверки.

Подтвердилась ли гипотеза Ромы в результате эксперимента?

Запиши свои рассуждения.

Задание 7.

Печенье упаковали в пачки по 250 г. Пачки сложили в ящик в 4 слоя. Каждый слой имеет 5 рядов по 6 пачек в каждом. Выдержит ли ящик, если максимальная масса, на которую он рассчитан, равна 32 кг?

В ответ запишите «да» или «нет» и обоснуйте свой ответ.

Задание 8.

Из пунктов А и В навстречу друг другу выехали автомобиль со скоростью 60 км/ч и велосипедист со скоростью 15 км/ч. Встретятся ли они через 2 часа, если расстояние между пунктами 160 км?

В ответ запишите «встретятся» или «не встретятся» и обоснуйте свой ответ.

Стартовая комплексная работа для 6-го класса

Прочитайте текст и выполните задания 1- 4.

ПОКУПКА КНИГ

Серёжа попросил у родителей купить новые книги. Шестиклассник составил небольшой список, в который вошли произведения Дэниела Киза «Цветы для Элджернона», братьев Стругацких «Пикник на обочине», Жюль Верна «Капитан Немо».

– Ехать до хорошего книжного магазина далеко, а в ближайшем выбор небольшой, я не уверена, что мы найдём там все необходимые тебе книги, – сказала мама. – Помимо этого, нам нужно будет выделять деньги из бюджета и планировать эти покупки.

– Есть возможность сэкономить на покупках книг, – сказала старшая сестра Рита, – для этого заглянем в интернет.

– Вот эта статья блогера может быть полезной для меня, – ответил Серёжа.

Как экономить на покупке книг?

Во-первых, слежу за снижением цен в книжных интернет-магазинах. Во-вторых, часто издательства на своих же сайтах продают книги дешевле, чем в интернет-магазинах. В-третьих, когда заказываю книги на сайтах книжных, оформляю самовывоз. Так порой удается сэкономить, но не всегда. В некоторых интернет-магазинах доставка бывает бесплатной.

Понятно, что скачивание книг из интернета стоит гораздо дешевле бумажных, но в таком случае придётся приобрести планшет или электронную книгу, что достаточно дорого.

Стоимость бумажных книг с каждым годом растёт. Бумага, типография, работа издательства (большая команда людей) – всё это включается в себестоимость книги. В обычные книжные магазины я уже давно не хожу, для меня там всё дорого.

– Давай посмотрим, в каком именно интернет-магазине дешевле всего будет купить каждую из твоих книг, – предложила Рита.

Интернет-Магазины	Литер К	Вселенная книг	Люби Читать
Дэниел Киз «Цветы для Элджернона»	120 р. Доставка 100 р.	250 р. Доставка бесплатная	250 р. Скидка по промокоду 50 р. Доставка бесплатная
Братья Стругацкие «Пикник на обочине»	120 р. Доставка 100 р.	190 р. Доставка бесплатная	250 р. Скидка по промокоду 50 р. Доставка бесплатная
Жюль Верн «Капитан Немо».	200 р. Доставка 100 р.	320 р. Доставка бесплатная	360 р. Скидка по промокоду 50 р. Доставка бесплатная

– Я бы хотел приобрести устройство, на котором можно читать электронные версии книг, оно легко будет помещаться в мой рюкзак, им просто и удобно пользоваться, – сказал Сережа.

– Это достаточно дорогая покупка, на неё придётся откладывать, – ответила мама.

– Я считаю, что для нашей семьи покупка устройства для чтения электронных книг выгодна не только из-за удобства, но и с финансовой точки зрения, – сказала Рита.

Задание 1.

С какой финансовой проблемой столкнулась семья Серёжи?

Запишите ответ в виде текста.

Задание 2.

Ниже приведены выводы, которые может сделать Серёжа, прочитав статью. Оцените верность каждого суждения.

Отметьте «Верно» или «Неверно» для каждого суждения

Суждения	Верно	Неверно

Серёжа может сделать вывод, что покупать бумажные книги можно дешевле, если это делать в интернет-магазинах или на сайтах издательств.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Серёжа может сделать вывод, что при выборе интернет-магазинов всегда необходимо оформлять самовывоз, чтобы не тратить деньги на доставку.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Серёжа может сделать вывод, что приобретение электронной книги дорогая, но выгодная покупка для тех, кто много читает.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Задание 3.

В каких интернет-магазинах следует купить каждую из книг, если покупать по одной книге в неделю?

Отметьте один ответ в каждой строке.

Книга	Интернет-магазины		
	Литер К	Вселенная книг	Люби Читать
Дэниел Киз «Цветы для Элджернона»	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Братья Стругацкие «Пикник на обочине»	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Жюль Верн «Капитан Немо»	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Задание 4.

Подтвердите мнение Риты о том, что покупка устройства для чтения электронных книг выгодна для семьи с финансовой точки зрения.

Ответ запишите в виде текста.

Задание 5.

Множество натуральных чисел N включают числа вида 1, 2, 3 и т.д., которые используются для счёта предметов.

Множество целых чисел Z состоит из натуральных чисел 1, 2, 3, ..., числа 0 и чисел, противоположных к натуральным: -1, -2, -3,

Множество рациональных чисел Q включают в себя выше перечисленные множества и числа вида m/n , где m и n целые числа. Рациональные числа могут быть записаны в виде конечных или бесконечных периодических десятичных дробей.

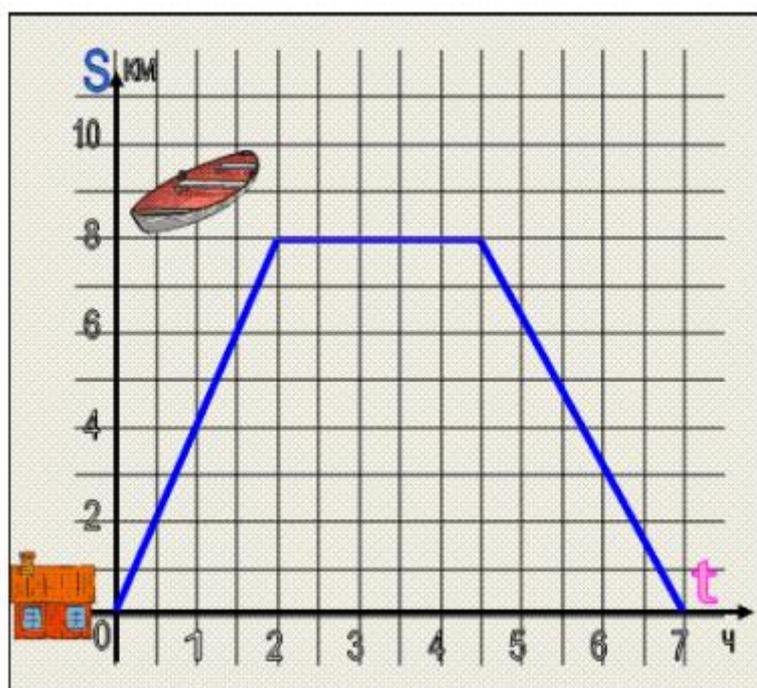
К множеству иррациональных чисел I относятся числа, которые не представляются в виде конечных десятичных дробей или в виде бесконечной периодической дроби. Например: число пи.

При объединении множества рациональных чисел Q и множества иррациональных чисел I образуется множество действительных чисел R .

Представьте в виде схемы отношение множеств между собой.

Задание 6.

Опишите процесс, представленный на диаграмме.



Задание 7.

К новому учебному году тебе нужно купить 24 тетради, 12 ручек и 5 простых карандашей с ластиком. Тетрадь на 2 рубля дешевле карандаша и в 2 раза дешевле ручки. Стоимость всей покупки составляет 593 рубля. Мама дала

750 рублей. Хватит ли тебе денег еще купить набор линеек, если его стоимость на 138 руб. дороже ручки?

Реши задачу, используя данный алгоритм:

- 1) Принять стоимость одной тетради за x ;
- 2) Выразить стоимость одной ручки и одного карандаша через x ;
- 3) Выразить стоимость 24 тетрадей, 12 ручек и 5 простых карандашей через x ;
- 4) Составить уравнение на основании того, что стоимость всей покупки составила 593 рубля;
- 5) Решив составленное уравнение, найти стоимость одной тетради;
- 6) Найти стоимость одной ручки;
- 7) Найти стоимость набора линеек с учетом того, что он дороже одной ручки на 138 рублей;
- 8) Найти стоимость всей покупки с учетом набора линеек;
- 9) Сравнить количество имеющихся денег со стоимостью покупки с учетом набора линеек;
- 10) Сделать вывод, хватит ли денег на набор линеек или нет.

Задание 8.

Папа решил покрасить забор. Он знает, что для покраски 1 м^2 требуется 160 г краски. Краска продается в банках по 3 кг. Размеры забора: длина 10 м и высота 3 м. Какое наименьшее количество банок краски необходимо купить папе, чтобы покрасить забор?

Приложение Б. Варианты итоговых комплексных работ для 5 – 6 классов.

Итоговая комплексная работа для 5-го класса

Прочитайте текст и выполните задания 1-4.

ШТРАФ

Порядок оплаты проезда и провоза багажа

1. Пассажир обязан оплатить проезд и провоз багажа в порядке, установленном данными Правилами.
2. Безбилетным является проезд пассажира, обнаруженного при проверке в транспортном средстве без проездного билета или предъявившего недействительный проездной билет.
3. За безбилетный проезд в транспорте на пассажира налагается штраф в размере 400 рублей, а за провоз багажа без оплаты – штраф 300 рублей.
4. Пассажир обязан сохранять до конца поездки проездные билеты.

– А должны ли мы с тобой, папа, оплатить провоз нашей сумки? – спросил Витя.

– Нет, Витя, наш багаж не требует отдельной оплаты, так как размер сумки не превышает по сумме длины, ширины и высоты 120 см. А вот если багаж будет больше установленной нормы, за его провоз в автобусе надо заплатить 30 рублей. Если этого не сделать, то контролёры вправе выписать штраф. При этом за провоз багажа всё равно придётся тоже заплатить.

– Папа, а кто назначает штраф? – спросил Витя.

– Квитанцию со штрафом выписывают контролёры.

– Но ведь контролёры не всегда есть в автобусе, – стал размышлять Витя.

– Конечно. Но даже если один раз безбилетный пассажир столкнётся с контролёрами, штраф, который они ему назначат, станет значительной дополнительной тратой для человека, – пояснил отец.

– Я надеюсь, что ты понял, что оплата проезда – это не только обязанность пассажира, это ещё и возможность не допустить лишние денежные траты! – сказал папа.

– Конечно! Проезд на автобусе стоит всего 40 рублей.

<i>Услуга</i>	<i>Стоимость</i>
Оплата проезда	40 руб.
Оплата провоза багажа (сумма длины, ширины и высоты превышает 120 см)	30 руб.
Штраф за безбилетный проезд	400 руб.
Штраф за неоплаченный провоз Багажа	300 руб.

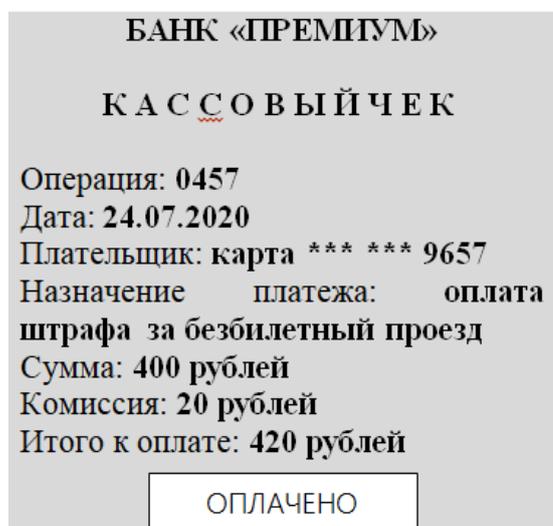
Через несколько дней после разговора Вити с папой старший сын, студент Алексей, вернулся домой из института в плохом настроении.

– Что случилось? – поинтересовался Витя у брата.

– Ехал домой на автобусе, заговорился по телефону и забыл оплатить проезд. А тут как раз и контролёры!

– Ты заплатил контролёрам штраф, – догадался Витя.

– Ну не совсем так, – сказал Алексей. – Контролёры не имеют право брать у пассажира деньги. Они выписывают квитанцию, в которой указывается сумма штрафа. Для уплаты штрафа нужно обратиться в банк. Я заплатил штраф и получил вот такой чек:



– Да, вот теперь я точно знаю, что выгоднее заплатить за проезд, чем потом оплачивать штраф! Посмотри, сколько личных денег ты мог бы

сохранить сегодня, если бы оплатил проезд и не получил штраф, – подвёл итог Витя.

Задание 1.

Сколько денег потребуется каждому пассажиру в приведённых ниже ситуациях, чтобы оплатить провоз багажа?

Отметьте один ответ в каждой строке.

Ситуация	Стоимость			
	0 руб.	30 руб.	300 руб.	330 руб.
Пассажир с коробкой (высота – 60 см, длина – 30 см, ширина – 20 см)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Пассажир с сумкой (высота – 60 см, длина – 60 см, ширина – 70 см)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Пассажир, не оплативший провоз чемодана (высота – 80 см, длина – 70 см, ширина – 30 см)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Задание 2.

Почему штраф является дополнительной тратой, которая финансово невыгодна человеку?

Отметьте один верный вариант ответа.

- При пользовании услугами общественного транспорта необходимо оплачивать не только проезд, но и провоз багажа.
- В случае безбилетного проезда пассажир получит штраф, но за проезд всё равно придётся заплатить.
- Штраф за безбилетный проезд на 100 рублей дороже штрафа за неоплаченный провоз багажа.
- Оплатить штраф можно только в банке, а проезд оплачивается в транспорте.

Задание 3.

Сколько раз можно проехать на автобусе на ту сумму, которую в случае безбилетного проезда придётся заплатить как штраф?

В ответ запишите число, которое отражает количество поездок на автобусе.

Задание 4.

Сколько денег из личного бюджета потерял Алексей, заплатив штраф? Объясните, с чем это связано.

- Меньше 400 рублей
- 400 рублей
- Больше 400 рублей

Обоснуйте свой ответ.

Задание 5.

Пользуясь оценкой, сравните значение каждого произведения с данным числом:

198*5 и 1000

496*3 и 1500

253*4 и 1000

253*6 и 1500

Задание 6.

В одной корзине лежало 24 кг яблок, а в другой лежали груши. Когда в корзину с грушами положили еще 8 кг груш, их стало на 10 кг больше, чем яблок.

Сколько кг груш было в корзине? Реши задачу разными способами.

Задание 7.

Заполни таблицу, решая задачу.

Всадник проехал 80 км за 5 часов. Сколько времени потратит на этот путь велосипедист, если его скорость на 24 км/ч больше скорости всадника?

	Скорость (км/ч)	Время (ч)	Расстояние (км)
Всадник			

Велосипедист			
--------------	--	--	--

Задание 8.

Вычислите сумму натуральных чисел от 1 до 100. В ответ запишите число.

Итоговая комплексная работа для 6-го класса

Прочитайте текст и выполните задания 1-4.

Билеты на каток

– Миша, отличная новость! – шестиклассник Дима радостно приветствовал друга. – Недалеко от нашей школы построили крытый каток для школы фигурного катания. Там теперь организуют сеансы массового катания. Хочешь покататься на профессиональном льду?

– Я, конечно, не большой поклонник катания на коньках, но мне было бы интересно сходить, – сказал Миша. – Но и не хочется потратить много денег. Сколько стоят билеты?

– Давай посмотрим, я проходил мимо катка, там висит объявление с ценами, я сделал фото.

Наименование услуги	Будние дни	Будние дни	Выходные и праздничные дни
	10.00 – 11.30	19.00 – 20.30	12.00 – 13.30
Взрослый билет (с 16 лет)	150	200	250
Детский билет (с 7 до 16 лет)	80	100	150
Детский билет (до 7 лет) <i>*Только в сопровождении взрослых</i>	Бесплатно при условии приобретения взрослого билета.		
Билет для пенсионеров	80	100	120
Билет сопровождение (без выхода на лёд)	50	50	50
Прокат коньков	300 рублей		

– Давай для начала выберем самые дешевые билеты, учитывая, что у меня нет коньков, – предложил Миша.

– Согласен, давай проанализируем объявление. У нас впереди каникулы, мы можем выбрать любой день. Я обожаю кататься, и у меня отличные коньки!

– Я сам давненько не вставал на коньки, будет интересно вспомнить юность. И я уверен, что Насте тоже понравится. Давайте сходим в пятницу вечером, я заканчиваю работать пораньше, мы успеем.

– Надо подсчитать, сколько будут стоить три билета. Не забудь, что у вас есть коньки, а у меня нет, – сказал папа.

– Не знаю, почему люди ходят на каток без своих коньков, – рассуждал Дима, встретившись с другом. – Мне кажется, покупка всегда выгоднее проката. Один раз заплатил, и потом долго пользуешься. Я часто хожу на каток, если бы каждый раз платил за прокат коньков, уже разорился бы!

– Мне кажется, ты не совсем прав, – засомневался Миша. – Не всегда и не для всех покупка выгоднее проката.

Задание 1.

От чего зависит цена билета на каток?

Отметьте все верные варианты ответа.

- Возраста катающегося
- Дня недели
- Способа оплаты
- Времени сеанса
- Количества купленных билетов

Задание 2.

Когда выгоднее сходить на каток?

В ответ запишите день (будний/выходной) и промежуток времени..

Задание 3.

Сколько денег семье Димы понадобится выделить из семейного бюджета?

В ответ запишите число.

Задание 4.

Какой выбор сделали бы вы: купить коньки или брать их напрокат?

Запишите ответ в виде текста и обоснуйте свой выбор.

Задание 5.

Занятия по футболу у Димы заканчиваются в 5 часов вечера. Путь до дома от спортивной школы занимает 20 минут. В какое время Дима придет домой? Изобразите с помощью стрелок это время на циферблате.



Задание 6.

Маша хочет купить две булочки, полтора килограмма яблок и 1 килограмм слив. Одна булочка стоит 35 рублей, килограмм яблок 120 рублей, а килограмм слив 110 рублей. Хватит ли Маше 500 рублей расплатиться за покупку?

В ответ запишите «хватит» или «не хватит» и обоснуйте свой ответ.

Задание 7.

С помощью каких выражений можно найти 10% от числа a ? Выберите правильные варианты ответа:

- 1) $10 \cdot a : 100$
- 2) $a \cdot 0,1$
- 3) $a : 0,1$
- 4) $a : 10$
- 5) $10 : a$

Задание 8.

Юля родилась в декабре 2004 года. Сколько полных лет будет Юле в сентябре 2022 года?

В ответ запишите число, отражающее количество полных лет Юли.