

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/филиал математики, физики и информатики
(полное наименование института/факультета/филиала)
Выпускающая(ие) кафедра(ы) математика и методика обучения математике
(полное наименование кафедры)

Мороз Александра Викторовна

МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

Тема: Формирование учебных исследовательских действий обучающихся 5-6 классов в процессе обучения математике

Направление подготовки/специальность 44.04.01 Педагогическое образование
(код направления подготовки/код специальности)
Магистерская программа «Математическое образование в условиях ФГОС»
(наименование профиля программы)

ДОПУСКАЮ К ЗАЩИТЕ
Заведующий кафедрой:
кандидат пед. наук, доцент М.Б.Шашкина
« » 2024 г. _____
(дата, подпись)
Руководитель магистерской программы
кандидат пед. наук, доцент М.Б.Шашкина
« » 2024 г. _____
(дата, подпись)
Научный руководитель:
канд. пед. наук., доцент О.В. Тумашева
« » 2024 г. _____
(дата, подпись)
Дата защиты _____
Обучающийся: А.В. Мороз
« » 2024 г. _____
(дата, подпись)
Оценка _____
(подписью)

Красноярск 2024

РЕФЕРАТ

Магистерская диссертация состоит из введения, двух глав, заключения, библиографического списка и приложений. Общий объём работы составляет 104 страницы, включая приложения. Работа иллюстрирована 14 рисунками и 4 таблицами. Библиографический список включает 62 источника.

Цель исследования: разработать научно обоснованную методику формирования учебных исследовательских действий обучающихся 5-6 классов в процессе обучения математике.

Магистерская диссертация решает следующие задачи:

- 1) На основе анализа психолого-педагогической и методической литературы уточнить понятие учебные исследовательские действия обучающихся; разработать уровневую модель учебных исследовательских действий обучающихся 5-6 классов;
- 2) Выделить организационно-педагогические условия формирования учебных исследовательских действий обучающихся 5-6 классов в процессе обучения математике;
- 3) На основе выделенных организационно-педагогических условий разработать методические рекомендации по проектированию целевого, содержательного и технологического компонентов методики формирования учебных исследовательских действий обучающихся 5-6 классов;
- 4) Осуществить опытно-экспериментальную работу по апробации эффективности методики формирования учебных исследовательских действий.

В основу нашего исследования положена следующая гипотеза: формирование учебных исследовательских действий у обучающихся 5-6 классов будет результативно, если:

на теоретическом уровне: уточнено понятие исследовательских действий, разработана уровневая модель учебных исследовательских действий обучающихся 5-6 классов, выделены организационно-педагогические условия формирования учебных исследовательских действий обучающихся 5-6 классов в процессе обучения математике;

на практическом уровне: разработана методика формирования учебных исследовательских действий у обучающихся 5-6 классов средствами предметной области «математика», спроектированы компоненты методики формирования учебных исследовательских действий у обучающихся: целевой, содержательный и технологический, проверена эффективность разработанной методики в ходе экспериментальной работы.

В магистерской диссертации были использованы такие методы, как теоретический анализ научной литературы по теме исследования, школьных стандартов, учебно-методических комплексов; педагогический эксперимент и обработка его результатов.

В первой главе рассмотрено понятие учебные исследовательские действия, представлены условия организации учебных исследовательских действий у обучающихся 5-6 классов, выделены организационно-педагогические условия для формирования учебных исследовательских действий, охарактеризованы уровни формирования учебных исследовательских действий обучающихся 5-6 классов.

Во второй главе описывается авторский подход к проектированию целевого, содержательного и технологического компонентов методики формирования исследовательских действий у обучающихся 5-6 классов, описывается опытно-экспериментальная работа.

В заключении подведены итоги работы, обозначены перспективы дальнейшего исследования.

В приложении представлены технологические карты уроков, диагностические работы, комплекс заданий.

Результатом работы является методика формирования учебных исследовательских действий у обучающихся 5-6 классов.

Было установлено, что если в процессе обучения математики использовать данную методику, то это будет способствовать формированию учебных исследовательских действий у обучающихся.

ESSAY

The master's thesis consists of an introduction, two chapters, a conclusion, a bibliographic list and appendices. The total amount of work is 104 pages, including appendices. The work is illustrated with 14 figures and 4 tables. The bibliographic list includes 62 sources.

The purpose of the study: to develop a scientifically based methodology for the formation of educational research activities of students in grades 5-6 in the process of teaching mathematics.

The master's thesis solves the following tasks:

1) Based on the analysis of psychological, pedagogical and methodological literature, clarify the concept of educational research actions of students; develop a level model of educational research actions of students in grades 5-6;

2) To identify the organizational and pedagogical conditions for the formation of educational research activities of students in grades 5-6 in the process of teaching mathematics;

3) Based on the identified organizational and pedagogical conditions, to develop methodological recommendations for the design of the target, content and technological components of the methodology for the formation of educational research activities of students in grades 5-6;

4) To carry out experimental work on testing the effectiveness of the methodology for the formation of educational research activities.

Our research is based on the following hypothesis: the formation of educational research activities among students in grades 5-6 will be effective if:

at the theoretical level: the concept of research actions is clarified, a level model of educational research actions of students in grades 5-6 is developed, organizational and pedagogical conditions for the formation of educational research actions of students in grades 5-6 in the process of teaching mathematics are highlighted;

at the practical level: a methodology for the formation of educational research actions for students of grades 5-6 by means of the subject area "mathematics" has been developed, components of the methodology for the formation of educational research

actions for students have been designed: targeted, meaningful and technological, the effectiveness of the developed methodology has been tested during experimental work.

The master's thesis used such methods as theoretical analysis of scientific literature on the research topic, school standards, educational and methodological complexes; pedagogical experiment and processing of its results.

In the first chapter, the concept of educational research actions is considered, the conditions for organizing educational research actions for students of grades 5-6 are presented, organizational and pedagogical conditions for the formation of educational research actions are highlighted, the levels of formation of educational research actions of students of grades 5-6 are characterized.

The second chapter describes the author's approach to the design of the target, content and technological components of the methodology for the formation of research activities for students in grades 5-6, describes experimental work.

In conclusion, the results of the work are summarized, the prospects for further research are outlined.

The appendix contains technological maps of lessons, diagnostic work, and a set of tasks.

The result of the work is a methodology for the formation of educational research activities for students in grades 5-6.

It was found that if this technique is used in the process of teaching mathematics, it will contribute to the formation of educational research activities among students.

Содержание

Введение.....	4
Глава 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВАНИЯ ФОРМИРОВАНИЯ УЧЕБНЫХ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ ДЕЙСТВИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ 5-6 КЛАССОВ.....	9
1.1. Учебные исследовательские действия обучающихся как педагогический феномен.....	9
1.2. Учебные исследовательские действия обучающихся 5-6 классов.....	16
1.3. Организационно-педагогические условия формирования учебных исследовательских действий обучающихся 5-6 классов в процессе обучения математике.....	24
Выводы по главе 1.....	30
Глава 2. МЕТОДИКА ФОРМИРОВАНИЯ УЧЕБНЫХ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ ДЕЙСТВИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ 5-6 КЛАССОВ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ.....	31
2.1. Проектирование целевого и содержательного компонентов методики формирования исследовательских действий обучающихся в 5-6 классах.....	31
2.2. Проектирование технологического компонента методики формирования исследовательских действий обучающихся в 5-6 классах.....	42
2.3. Результаты опытно-экспериментальной работы.....	53
Выводы по главе 2.....	61
Заключение.....	62
Библиографический список.....	64
Приложения.....	71
Приложение А. Технологическая карта урока по теме «Площадь. Площадь прямоугольника».....	71
Приложение Б. Технологическая карта урока по теме «Площадь. Площадь прямоугольника».....	82

Приложение В. Пример лэпбука по теме «Прямоугольный параллелепипед»..	92
Приложение Г. Макет дома с заданиями по теме «Объем и площадь поверхности прямоугольного параллелепипеда».....	93
Приложение Д. Стартовая комплексная работа (5 заданий базового типа) по теме «Объем прямоугольного параллелепипеда».....	95
Приложение Е. Комплекс заданий на формирование исследовательских действий по темам «Многоугольники», «Прямоугольник, площадь прямоугольника».....	97
Приложение Ж. Индивидуальная проверочная работа.....	100
Приложение З. Итоговая комплексная работа по темам «Прямоугольник, площадь прямоугольника» и «Объем, прямоугольный параллелепипед».....	101
Приложение И. Характеристика уровней сформированности исследовательских действий.....	103

Введение

Актуальность исследования. В наше время отличительной особенностью обучения является переход от ретрансляции знаний к развитию обучающегося как самостоятельной ответственной личности, умеющей размышлять, решать и ставить профессиональные и жизненные задачи. Исходя из этого, главной целью школьного образования является не просто передача знаний, а развитие умений и навыков самостоятельного освоения новых знаний, умений, видов и способов деятельности [28]. В связи с этим важную роль начинает играть исследовательская деятельность обучающихся, в рамках которой проводятся исследовательские действия. Формирование этих действий должно начинаться уже с 5-го класса, как предусмотрено в образовательных стандартах.

Федеральный государственный образовательный стандарт ООО (далее ФГОС) нового поколения уделяет особое внимание развитию учебных исследовательских действий [49]. Это связано с тем, что учебные исследовательские действия помогают обучающимся не только получать новые знания, но и развивать универсальные учебные действия, такие как анализ, синтез, обобщение, классификация, систематизация, поиск информации и ее оценка. Эти действия позволяют обучающимся развивать свой интеллектуальный потенциал и научиться применять полученные знания на практике [52].

Содержание и организация обучения должны быть направлены на формирование у обучающихся учебных исследовательских действий, к которым относятся такие действия как: выполнение заданий по определенному алгоритму, методу, схеме; сопоставление объектов из задачи с математическими объектами и их свойствами; выдвижение нескольких вариантов решения задания; выполнение эксперимента, опираясь на опыт подобных заданий; самостоятельное формулирование выводов и рефлексии проделанной работы.

Понятие «учебные действия» описывались в работах А.Г. Асмолова, Г.В. Бурменской, В.В. Давыдовой и др [8]. Н.Г. Калашников занимался раскрытием понятия «универсальные учебные действия» как умением учиться.

Само определение «исследовательские действия» рассматривалось во ФГОС ООО [49], Н. Г. Шумаровой [59], И. В. Муштавинской и М.Б. Сизовой и др [31].

Вопросы формирования отдельных компонентов универсальных учебных действий у школьников затрагивались в работах Ю.К. Бабанского, В.В. Давыдова, А.Н. Леонтьева, А.К. Марковой, С.Л. Рубинштейна, Д.Б. Эльконина и др. Методики формирования отдельных видов УУД рассматривались в трудах Д.В. Воровщикова, Г.К. Селевко, А.В. Усовой и др. [9]. Подходы формирования УУД рассматривались такими учеными как А.Г. Асмоловым, Г.В. Бурменской, И.А. Володарской, О.А. Карабановой и др. [8]

Анализ исследований, показывает, что данная проблема требует разработки методических и технологических аспектов, направленных на формирование учебных исследовательских действий у обучающихся в рамках предмета «математика».

Отмечая практическую и теоретическую значимость данных работ для решения проблем формирования исследовательских действий обучающихся в образовательном процессе, следует отметить, что на сегодняшний день отсутствуют комплексные образовательные программы, направленные на формирование исследовательских действий у учащихся средствами предметной области «математика».

Проведенный анализ результатов научных исследований, направленных на формирование исследовательских действий у обучающихся средствами предметной области «математика» позволил определить ряд противоречий:

- между требованиями ФГОС к результатам познавательных действий обучающихся и недостаточной ориентированностью в настоящее время процесса обучения математике в основной школе на формирование учебных исследовательских действий;
- между достаточной изученностью в психолого-педагогической литературе особенностей обучающихся 5-6 классов и недостаточным учетом формирования учебных исследовательских действий обучающихся в подростковом возрасте в условиях реальной образовательной практики;

- между необходимостью формирования учебных исследовательских действий обучающихся 5-6 классов в процессе обучения математике и отсутствием организационно-методического обеспечения процесса формирования учебных исследовательских действий в соответствии с требованиями ФГОС у обучающихся в процессе обучения математике.

Выделенные противоречия обозначили проблему исследования: как реализовать процесс обучения математике в 5-6 классах, чтобы результативно формировать учебные исследовательские действия обучающихся?

Актуальность и недостаточная разработанность проблемы послужили основанием выбора темы исследования: «Формирование учебных исследовательских действий обучающихся 5-6 классов в процессе обучения математике».

Цель исследования: разработать научно обоснованную методику формирования учебных исследовательских действий обучающихся 5-6 классов в процессе обучения математике.

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

Предмет исследования: процесс обучения математике в 5–6 классах, ориентированный на основе формирования учебных исследовательских действий и методика её реализации.

Гипотеза: формирование учебных исследовательских действий у обучающихся 5-6 классов будет результативно, если:

на теоретическом уровне: уточнено понятие исследовательских действий, разработана уровневая модель учебных исследовательских действий обучающихся в 5-6 классах, выделены организационно-педагогические условия формирования учебных исследовательских действий обучающихся 5-6 классов в процессе обучения математике;

на практическом уровне: разработана методика формирования учебных исследовательских действий у обучающихся 5-6 классов средствами предметной области «математика», спроектированы компоненты методики формирования учебных исследовательских действий у обучающихся: целевой, содержательный и

технологический, проверена эффективность разработанной методики в ходе экспериментальной работы.

Для достижения поставленной цели и проверки выдвинутой гипотезы были поставлены следующие **задачи исследования**:

- 1) На основе анализа психолого-педагогической и методической литературы уточнить понятие учебные исследовательские действия обучающихся; разработать уровневую модель учебных исследовательских действий обучающихся 5-6 классов;
- 2) Выделить организационно-педагогические условия формирования учебных исследовательских действий обучающихся 5-6 классов в процессе обучения математике;
- 3) На основе выделенных организационно-педагогических условий разработать методические рекомендации по проектированию целевого, содержательного и технологического компонентов методики формирования учебных исследовательских действий обучающихся 5-6 классов;
- 4) Осуществить опытно-экспериментальную работу по апробации эффективности методики формирования учебных исследовательских действий.

Для решения поставленных задач использовались следующие методы исследования: теоретический анализ научной литературы по теме исследования, школьных стандартов, учебно-методических комплексов; педагогический эксперимент и обработка его результатов.

Опытно-экспериментальная база: МАОУ КУГ №1 Универс г. Красноярск, 5 «д» класс. По данным, предоставленным классным руководителем, на момент проведения опытно-экспериментальной работы в 5 классе обучалось 30 учащихся.

Апробация результатов исследования: обсуждались на школьном методическом объединении учителей математики Муниципального автономного общеобразовательного учреждения «Красноярская университетская гимназия №1 - Универс» города Красноярск. Полученные в ходе исследования методические рекомендации были апробированы автором в ходе доклада и выступления: на II

Всероссийской научно-практической конференции «Инновационные подходы к обучению математике в школе и вузе» (г. Омск, 2023 г.), на XII Всероссийской с международным участием научно-методической конференции «Математика и математическое образование в эпоху цифровизации» (г. Красноярск, 2023 г.).

По результатам исследования опубликованы 2 работы.

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

Глава 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВАНИЯ ФОРМИРОВАНИЯ УЧЕБНЫХ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ ДЕЙСТВИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ 5-6 КЛАССОВ

1.1. Учебные исследовательские действия обучающихся как педагогический феномен

Современное образование характеризуется переходом от передачи знаний к развитию обучающихся как самостоятельных и ответственных личностей, способных мыслить, решать и определять профессиональные и жизненные задачи. С этой точки зрения главной целью школьного обучения является не передача знаний, а развитие умений и навыков самостоятельного успешного освоения обучающимися новых знаний, умений, компетенций, видов и способов деятельности [52]. В связи с этим важную роль начинает играть исследовательская деятельность обучающихся, в рамках которой проводятся исследовательские действия. Формирование этих действий должно начинаться уже с 5-го класса, как предусмотрено в образовательных стандартах.

Федеральный государственный образовательный стандарт ООО (далее ФГОС) нового поколения уделяет особое внимание развитию учебных исследовательских действий [49]. Это связано с тем, что учебные исследовательские действия помогают обучающимся не только получать новые знания, но и развивать универсальные учебные действия, такие как анализ, синтез, обобщение, классификация, систематизация, поиск информации и ее оценка. Эти действия позволяют обучающимся развивать свой интеллектуальный потенциал и научиться применять полученные знания на практике [52].

Также в последние годы наблюдается растущий интерес к учебному процессу, в котором у обучающихся формируется творческое мышление и развивается самостоятельность в образовательном процессе. Учебные исследовательские действия помогают формировать у обучающихся навыки самоорганизации, принятия решений, работы в команде и критического мышления. Кроме того, они способствуют развитию интеллектуальных

способностей обучающихся, что является неотъемлемой частью их подготовки к жизни в современном информационном обществе.

В настоящий момент ФГОС ООО устанавливает требования к личностным и метапредметным результатам освоения обучающимися программ основного общего образования (рис. 1). Метапредметные результаты включают освоение обучающимися межпредметных понятий и универсальные учебные действия, которые, в свою очередь, подразделяются на познавательные, коммуникативные и регулятивные [4]. Универсальные учебные познавательные действия включают базовые логические действия, базовые исследовательские действия и работу с информацией [52]. Особое место занимают исследовательские действия, так как они помогают анализировать, синтезировать информацию, делать выводы и развивать критическое мышление обучающихся. В базовых исследовательских действиях выделяются следующие действия:

1. использовать вопросы в качестве исследовательского инструмента;
2. формулировать вопросы, указывающие на несовпадение реальности и желаемого состояния ситуации;
3. формулировать гипотезу об истинности собственных суждений, а также аргументировать свое мнение;
4. составлять алгоритмы действий и применять их при решении учебных задач;
5. проводить по своему плану небольшое исследование;
6. проверять на соответствие действительности и достоверности информации, полученной в результате исследования;
7. самостоятельно формулировать выводы и обобщения по результатам исследования;
8. обладать инструментами для проверки достоверности полученной информации;
9. прогнозировать дальнейшее развитие событий [49].



Рис. 1. Классификация универсальных учебных действий по ФГОС ООО

Основой базовых исследовательских действий является исследовательская деятельность обучающихся, которая, согласно мнению А.П. Гладковой, является необходимым условием для развития способности видеть и наблюдать, а также для формирования личности в целом [13].

Многие ученые в сфере педагогики и психологии изучали понятия «деятельность», «учебная активность», «учение» и «учебную культуру» начиная еще с 30-х годов. Для полного и глубокого понимания процессов, связанных с учебными действиями и учебными исследовательскими действиями в образовании, необходимо обратиться к детальному толкованию этих понятий.

Понятие «базовые исследовательские действия» является инновационным для современной системы образования и тесно связано с такими терминами, как «учебные действия» и «исследовательские действия».

Для начала рассмотрим общее понятие «действие». В отечественной психологии термин действие был введен С.Л. Рубинштейном и А.Н. Леонтьевым [9]. Авторы рассматривали действие как произвольный акт, направленный на достижение осознаваемой цели и говорили о действиях как о структурной единице деятельности. В работе Н.Ф. Талызиной понятие «действие» рассматривается как основная единица анализа деятельности учащихся. Кроме

того, оно охватывает мотивацию, цель, объект, операции, ориентиры и результаты в качестве структурных элементов [57].

В словаре С.И. Ожегова термин «действие» имеет несколько значений:

- 1) проявление энергии, деятельности и сама сила, деятельность, функционирование;
- 2) результат деятельности, влияние, воздействие;
- 3) поступки, поведение;
- 4) часть драматического произведения;
- 5) основной вид математического вычисления.

Из всех этих определений рассмотрим второе – действие как результат деятельности [34].

В свою очередь понятие «учебные действия» является одним из видов действий.

Рассмотрим, как различные авторы интерпретируют понятие «учебные действия». Например, В.В. Давыдов и В.П. Зинченко [48] описывают учебные действия как процессы, направленные на осознанное усвоение и понимание учебного материала. Они выделяют три основных типа учебных действий: репродуктивные, творческие и познавательные.

По мнению А.В. Запорожца [57], различные виды учебных действий, такие как восприятие, запоминание, воспроизведение, применение, анализ, синтез и оценка, имеют свою важность для освоения учебного материала. При этом автор определяет учебные действия как действия, которые выполняют обучающиеся для освоения знаний, умений и навыков.

В работах А.Г. Асмолова и С.Г. Воровщикова [23] наиболее полно, на наш взгляд, раскрывается понятие «учебные действия». А.Г. Асмолов определяет их как комплекс действий учащегося, которые способствуют его самостоятельному усвоению новых знаний и умений, включая организацию процесса обучения. Это также включает способность субъекта к развитию и совершенствованию через активное и осознанное освоение нового социального опыта [8].

В своем труде С.Г. Воровщиков [11] подчеркивает, что учебные действия, аналогично умениям, представляют собой неразрывную систему, где каждое действие формируется и развивается взаимосвязью с другими видами учебных действий и соответствует общему логическому порядку возрастного развития. По мнению автора, понятие «учебные действия» включает в себя и «умение учиться», что подразумевает усвоение всех компонентов учебной деятельности (мотивы учения и познания; учебные цели; учебные задачи; учебные действия и операции) [57].

Г.В. Бурменская и И.А. Володарская определяют учебные действия в широком понимании как способность к самообразованию и самосовершенствованию через активное усвоение новых социальных знаний. В узком смысле это можно рассматривать как способы самообучения, которые помогают обучающемуся усвоить новые знания и навыки, включая организацию этого процесса [8].

Учебные действия – это действия, включающие в себя организацию и проведение учебных занятий, изучение учебного материала, выполнение заданий и контроль усвоения знаний и навыков.

В свою очередь, исследовательские действия также определяются по-разному. Некоторые авторы определяют исследовательские действия как действия, направленные на поиск новых знаний и решение проблем.

Например, в своей статье Н.Г. Шумарова [59] под исследовательскими действиями подразумевает действия, направленные на обследование окружающих предметов в целях получения информации, необходимой для решения стоящих перед субъектом задач.

Другие авторы [13] подходят к определению исследовательских действий с позиции развития критического мышления и самостоятельности учеников, то есть рассматривают исследовательские действия как процесс проведения исследования, включающий в себя сбор, анализ и интерпретацию данных, а также формулирование выводов и рекомендаций.

По мнению И.В. Муштавинской и М.Б. Сизовой [31] исследовательские действия можно определить как умственные (интеллектуальные) действия, такие как анализ, синтез, сравнение, обобщение, классификация и абстрагирование, а также практические (творческие, исследовательские), которые направлены на проведение собственно исследования в соответствии с его целями.

Исходя из выше рассмотренных определений под исследовательскими учебными действиями будем понимать учебные действия, направленные на развитие исследовательских навыков обучающихся.

Учебные исследовательские действия – это действия обучающихся, включающие в себя активное и самостоятельное исследование ими учебного материала, анализ данных, формулирование гипотез и проведение экспериментов для получения новых знаний.

Понятие «учебные исследовательские действия» охватывает широкий спектр активностей обучающихся. Это может быть поиск информации, анализ данных, проведение экспериментов или создание проектов. Важным аспектом этого подхода является активное включение учеников в процесс познания и конструирования новых знаний.

Сущность учебных исследовательских действий заключается в том, что обучающиеся становятся не только потребителями информации, но и ее создателями. Они активно осваивают методы научного познания и применяют их для решения различных задач.

Учебные исследовательские действия обучающихся имеют ряд особенностей, которые делают их значимыми для педагогического процесса. Во-первых, эти действия направлены на решение актуальных проблем или задач, что придает им практическую значимость. Во-вторых, такой подход стимулирует развитие самостоятельности и ответственности учащихся за свое обучение. Они становятся активными участниками своего собственного образования.

Учебные исследовательские действия играют значительную роль в процессе обучения. Они представляют собой активный поиск знаний, анализ информации и объяснение явлений на основе наблюдений и экспериментов.

Кроме того, учебные исследовательские действия способствуют формированию самостоятельности у обучающихся. В ходе проведения исследования они сталкиваются с проблемами, которые требуют самостоятельного поиска решений. Это помогает им развить навыки самоорганизации, принятия решений и ответственности за свои действия.

Учебные исследовательские действия также способствуют развитию творческого мышления у обучающихся. В процессе проведения исследования они вынуждены находить нестандартные решения проблем, что требует от них творческого подхода к решению задач. Это помогает им развить креативность, гибкость мышления и способность видеть вещи с разных точек зрения.

Не менее важной ролью учебных исследовательских действий является формирование коммуникативных навыков у обучающихся. В ходе проведения исследования они вступают в активное общение с другими людьми – партнерами по исследованию, экспертами или наставниками. Это помогает им развить навыки работы в коллективе, аргументации своих точек зрения и умение слушать других.

При проведении учебных исследовательских действий также активно используются информационные технологии. С помощью компьютерных программ, интернет-ресурсов и электронных библиотек обучающиеся имеют возможность самостоятельно осваивать новые материалы, проводить поиск информации, анализировать данные и делать выводы [13]. Это позволяет развивать навыки работы с информацией, критическое мышление и самостоятельность.

Таким образом, развитие учебных исследовательских действий обучающихся является важной задачей современного образования на каждой его ступени. Но на каждой ступени образования учебные исследовательские действия будут различными, так как при переходе на следующую ступень обучения личность учащегося изменяется. Учебные исследовательские действия способствует развитию творческого мышления, критического мышления, коммуникативных навыков и творческого потенциала обучающихся. Поэтому включение элементов исследовательской деятельности в учебный процесс

является неотъемлемой частью современного образования, которые необходимо формировать, начиная с 5-го класса, опираясь на возрастные особенности обучающихся и саму специфику исследовательских действий.

1.2. Учебные исследовательские действия обучающихся 5-6 классов

Учебные исследовательские действия, осуществляемые обучающимися 5-6 классов, имеют свою специфику, которая отличается от действий старших школьников. В данном возрасте у обучающихся формируются основы научного мышления, и поэтому учебные исследовательские действия играют важную роль в развитии их познавательных способностей.

С психологической точки зрения у обучающихся 5-6 классов в данном возрасте происходят важные процессы, связанные с перестройкой памяти. Активно развивается логическая память, но замедляется развитие механической памяти, что связано с увеличением объема информации. Поэтому необходимо не заставлять заучивать материал наизусть, а формировать понимание изучаемого материала [61].

Также у обучающихся 10–12 лет появляется потребность в серьезной самостоятельной деятельности, которая в принципе может удовлетворяться в рамках школьного обучения. Обучение может приобрести новый личностный смысл стать деятельностью по самообразованию и самосовершенствованию. Поэтому в данном возрасте важно использовать различные методы для развития мотивации у обучающихся [55].

Согласно мнению Л.И. Божович [15], в воспитании подростка необходимо сконцентрировать внимание на развитии мотивационной сферы личности. В частности, это означает формирование собственного места в жизни, формирование мировоззрения и его влияние на познавательную деятельность, формирование самосознания и морального сознания. Именно в этот период формируются нравственные ценности, жизненные перспективы, происходит осознание самого себя, своих возможностей, способностей, интересов, тяга к общению со сверстниками, оформляются общие взгляды на жизнь [61].

Обобщим вышесказанное, перечислив основные особенности психосоциального развития обучающегося 5-6 классов:

1. Развитие чувства взрослости, формирование адекватных форм утверждения самостоятельности;
2. Поднятие интереса к самому себе, желание понять свои способности и действия;
3. Создание базовых умений самопонимания;
4. Развитие и укрепление уверенности в себе, внутренних критериев уважения к себе;
5. Проявление интереса к окружающим людям как к индивидуумам;
6. Развитие и интенсивное совершенствование навыков общения в группе сверстников;
7. Развитие нравственных чувств, эмпатии и сопереживания другим [35].

Также стоит отметить особенности изучения математики в 5-6 классах. Именно этот курс является продолжением базовых знаний, которые обучающиеся усваивают в начальной школе, и подготавливает их к изучению более сложных математических концепций в старших классах [53].

При освоении линии «Наглядная геометрия» в 5-6 классах обучающиеся расширяют свои знания в области выполнения измерения длин, расстояний, углов с помощью инструментов и вычисления площади прямоугольников, квадратов, объемов прямоугольных параллелепипедов, кубов. В повседневной жизни и при изучении других предметов обучающиеся учатся вычислять расстояния на местности, площади участков прямоугольной формы, объемы комнат; выполнять простейшие построения на местности и оценивать размеры объектов окружающего мира. Геометрический материал в рамках данного курса характеризуется как наглядно-деятельностная геометрия. Линия «Алгебраические представления» является базой для изучения алгебры на старших этапах обучения [25].

Одной из основных проблем, с которыми сталкиваются учащиеся 5-6 классов, является работа с текстами учебников, особенно математическими.

Учителю математики необходимо постоянно развивать у обучающихся умение чтения математических текстов, понимание их содержания, тренировать оперативную и долговременную механическую память, а также учить анализировать текст и выделять его основные части.

Поэтому изучение математики в 5-6 классах требует активных умственных усилий от обучающихся.

Исходя из вышесказанного, можно сделать вывод, что обучающимся данного возраста необходимо формировать следующие учебные исследовательские действия [49; 25]:

1. *Использование вопроса как исследовательского инструмента познания:* использование вопросов в учебных исследовательских заданиях является важным инструментом познания для учащихся 5-6 классов.

При использовании вопросов как исследовательского инструмента познания важно также учитывать возрастные особенности учащихся 5-6 классов. Вопросы должны быть открытыми и позволять обучающимся искать разнообразные ответы и решения. Также вопросы не должны быть слишком сложными и абстрактными, чтобы учащиеся могли легко понять их и находить на них ответы. Важно учить обучающихся задавать вопросы самостоятельно, учащиеся должны уметь видеть проблемы, анализировать ситуации и искать решения, а не только отвечать на готовые вопросы.

Сами вопросы могут быть использованы в различных этапах исследования. Например, учащиеся могут формулировать свои исследовательские вопросы для стимулирования поиска информации и размышления, а в дальнейшем использовать вопросы для проведения исследования, сбора данных, анализа полученной информации и подведения выводов своего исследования.

2. *Формулирование вопроса, фиксирующего разрыв между реальным и желательным состоянием объекта:* в 5-6 классах обучающиеся уже имеют базовые знания и навыки, что позволяет им задавать более сложные и глубокие вопросы. Кроме того, формулирование вопросов, фиксирующих разрыв между реальным и желательным состоянием объекта, способствует развитию

коммуникативных навыков, что является значимым в возрасте 10-12 лет. Также обучающиеся могут обсуждать свои идеи и мнения с товарищами по классу, делаясь своими наблюдениями и анализом.

3. *Аргументирование своей позиции или мнения:* в этом возрасте обучающиеся начинают развивать критическое мышление и умение анализировать информацию, что позволяет им самостоятельно формировать свою точку зрения на определенные вопросы. Задания, направленные на исследование, вызывают у обучающихся в данном возрасте интерес и способствуют развитию аргументации своей позиции, мысли. Однако, необходимо помнить, что развитие навыков аргументации и выражения собственного мнения необходимо проводить с учетом возрастных особенностей учащихся. В 5-6 классах обучающиеся находятся на ранней стадии развития их когнитивных навыков, поэтому обучающиеся могут иметь противоречивые и неполные мнения, аргументация которых может быть довольно поверхностной.

Первым шагом в развитии навыков аргументации и выражения собственного мнения является обучение учащихся основам аргументации. Обучающиеся должны понимать, что каждое утверждение требует обоснования, а рассуждения должны быть подтверждены доказательствами и фактами. Ролевые игры, обсуждения в группах и презентации помогают учащимся развивать навыки аргументирования и выражения своих мыслей перед аудиторией.

4. *Проведение по самостоятельно составленному плану исследования, несложного эксперимента:* самостоятельно проведенное исследование является важной частью учебного процесса, позволяющее применить полученные знания на практике и развить свои умственные способности. Данное исследовательское действие развивает у обучающихся 5-6 классов логическое мышление, а также формирует у обучающихся организаторские качества, что является важной составляющей в данном возрасте. Кроме того, проведение исследования помогает обучающимся анализировать, оценивать данные и модифицировать свои подходы к решению возникающих ситуаций.

5. *Оценивание на применимость и достоверность информации, полученной в ходе исследования:* в данном возрасте обучающиеся активно учатся находить и использовать информацию, поэтому им необходимо научиться определять ее качество и правильность. В процессе обучения учащиеся 5-6 классов часто используют различные источники информации, например, учебники, электронные ресурсы, статьи. Важно научить обучающихся грамотно оценивать информацию, то есть проверять факты и данные, представленные в источниках. Поэтому оценка информации требует от обучающихся аналитического мышления и критического осмысления полученных данных.

Описанные выше исследовательские действия, помогают обучающимся при адаптации в образовательном процессе. Так как у обучающихся при переходе из младшей школы в основную происходит снижение мотивации и успеваемости, появляются признаки тревожности, а также возникают нарушения во взаимодействии со сверстниками. Поэтому необходимо создать условия для того, чтобы каждый обучающийся мог проявить свою индивидуальность и творчески подойти к выполнению заданий. Будучи основой для последующего обучения, опыт исследовательской работы в 5-6 классах является важным этапом формирования познавательных учебных действий и исследовательских действий в частности [29].

Опишем три уровня сформированности исследовательских действий в 5-6 классах:

1. Низкий уровень исследовательских действий характеризуется отсутствием у обучающихся организацией самостоятельной работы. Выполнение различных форм работы происходит с помощью преподавателя и приведенного им наглядного примера.
2. Средний уровень исследовательских действий подразумевает наличие способностей у обучающегося организовывать и выполнять форму работы в известной ситуации, в иной ситуации необходима помощь преподавателя.
3. Высокий уровень исследовательских действий характеризуется наличием способностей самостоятельно организовывать, планировать результаты,

выполнять и проводить оценочные действия в учебно-исследовательском процессе.

Характеристика каждого вида исследовательских действий в соответствии с выделенными уровнями представлена ниже (таблица 1):

Таблица 1. Уровневая модель сформированности учебных исследовательских действий обучающихся 5-6 классов

Виды действий	Уровни сформированности исследовательских действий		
	Низкий	Средний	Высокий
Поисковые действия	<p>Применение математической литературы и научных источников информации недостаточно развит; анализирование полученной информации, выявление проблемы и поиск путей решения с помощью определенных методов возможен только с помощью преподавателя.</p>	<p>Использование знаний при работе с информацией проявляется на достаточном уровне; наиболее развита способность работать с математическими текстами, предложенными на групповой основе; может частично определить проблему и найти решение с помощью преподавателя.</p>	<p>Самостоятельно работает с различными научными и математическими источниками информации; самостоятельно проводит поиск, извлечение и анализирование информации, представленной в разноуровневых задачах, а также определяет проблемы и находит пути их решения.</p>

Продолжение таблицы 1. Уровневая модель сформированности учебных исследовательских действий обучающихся 5-6 классов

Виды действий	Уровни сформированности исследовательских действий		
	Низкий	Средний	Высокий
Мыслительные действия	Анализ полученных данных, работы по предложенному алгоритму, сопоставление объекта и его свойства отсутствует; не владеет навыком анализирования аналогичных исследований и использование их в своем исследовании.	Частично может анализировать данные, классифицировать объекты по их свойствам и признакам с помощью преподавателя; навык анализирования подобных заданий в групповой форме присутствует.	Самостоятельно способен анализировать данные и анализировать схожие исследования; имеет навык выполнять самостоятельные выводы о фактах, полученных в ходе исследований, классифицировать объекты по их свойствам.
Организационные действия	Работа в групповой и парной работах отсутствует; отсутствует навык распределения ролей и придерживания своей роли в группе в рамках предмета математики; не владеет организацией самостоятельной работы.	Работает в групповой и парной работах с помощью поставленных задач учителем; способен распределять роли и удерживать их функции с помощью преподавателя; владеет навыком самостоятельной работы с помощью подробно составленного алгоритма.	Самостоятельно работает в групповой и парной работах; владеет навыком распределения ролей и удерживания их функции.

Продолжение таблицы 1. Уровневая модель сформированности учебных исследовательских действий обучающихся 5-6 классов

Виды действий	Уровни сформированности исследовательских действий		
	Низкий	Средний	Высокий
Оценочные действия	Испытывает значительные затруднения при оформлении результатов и подведение итогов работы; не владеет навыком оценивания проведенной работы; не удерживает тайминг выделенный на самостоятельную работу (тестирование, математический диктант, самостоятельная работа и т.д.).	Частично владеет навыком оформления результатов с помощью математической терминологии и подведения итогов проведенной работы; способен оценивать свою работу с помощью учителя и выдвинутых критериев.	Самостоятельно оформляет результаты и подводит итоги проведенной работы; самостоятельно способен оценивать работу и выдвигать свои критерии оценки.

Особенность развития учебных исследовательских действий у обучающихся 5-6 классов заключается в переходе от поверхностного запоминания информации к осмысленному усвоению учебного материала, расширению самостоятельности в обучении и формировании ключевых компетенций для успешного продолжения образовательного пути. Развитие этих действий требует тщательной работы со стороны педагога, индивидуального подхода к каждому учащемуся и создания благоприятной образовательной среды, которая бы способствовала активному труду обучающихся и поощряла интерес к новому знанию.

1.3. Организационно-педагогические условия формирования учебных исследовательских действий обучающихся 5-6 классов в процессе обучения математике

Понятие учебные исследовательские действия появилось относительно недавно, поэтому конкретных заданий или блока заданий, а также методическое обеспечение направленное на формирование учебных исследовательских действий ещё не разработано.

Для того чтобы решить данную проблему, необходимо реализовать комплекс условий и обеспечить соответствующее управление этим процессом. Для этого рассмотрим понятие «условие».

Понятие «условие» является фундаментальным, а его значимость в образовательной сфере может быть определена через несколько ключевых точек:

1. условие представляет собой комплекс причин, обстоятельств, объектов и других элементов;
2. данное условие воздействует на процессы развития, воспитания и обучения человека;
3. воздействие условий способно ускорять или замедлять указанные процессы, а также влиять на их динамику и итоговые результаты [34].

В магистерской работе будем рассматривать термин «условие» как набор внешних и внутренних факторов, которые влияют на образовательный процесс. В свою очередь, организационные условия включают в себя совокупность факторов, которые определяют эффективность образовательного процесса, создают благоприятную атмосферу для обучения и воспитания, а также обеспечивают оптимальные условия для развития педагогического коллектива. Рассматривая понятие «педагогические условия» подразумевают комплекс факторов и ситуаций, которые способствуют достижению определенных образовательных целей.

Рассматривая понятие «педагогические условия» ученые придерживаются нескольких позиций:

1. педагогические условия рассматриваются как сочетание педагогических мер и возможностей материально-пространственной среды (В.И. Андреев, А.Я. Найн, Н.М. Яковлева);

2. педагогические условия связаны с организацией педагогической системы, в которой они играют важную роль (Н.В. Ипполитова, М.В. Зверева и др.) [32].

Обобщение результатов многочисленных научно-педагогических исследований показывает, что в теории и практике педагогики существует разнообразие педагогических условий. Среди них выделяются организационно-педагогические условия (представлены, например, работами В.А. Беликова, Е.И. Козыревой, С.Н. Павлова, А.В. Сверчкова), психолого-педагогические аспекты (исследования Н.В. Журавской, А.В. Круглого, А.В. Лысенко, А.О. Малыгина), дидактические условия (в том числе исследования М.В. Рутковской) [32].

Исходя из сказанного выше, можно сделать вывод, что организационно-педагогические условия – это совокупность материально-технической базы, педагогического коллектива, методической работы, психологической обстановки и программно-методического обеспечения.

Опираясь на рассмотренные понятия обозначим организационно-педагогические условия, способствующие формированию учебных исследовательских действий, которые включают в себя не только компетентность педагога, но и грамотную организацию образовательного процесса [56].

1. *Включение в содержание обучения проблемно-мотивационных задач.* Проблемно-мотивационные задачи представляют собой задания или ситуации, которые вызывают у обучающихся интерес к образовательному процессу и развивают нестандартное мышление, а также побуждают их желание разобраться в поставленной проблеме. Проблемно-мотивационные задачи позволяют не только получить знания, но и учиться применять их на практике. Переводя теоретические знания в практическую деятельность, обучающиеся начинают осознавать

важность своих исследовательских действий и их роли в решении реальных проблем [37].

Использование проблемно-мотивационных задач является их способностью активизировать познавательную деятельность учащихся. При работе с такими задачами обучающиеся активно высказывают свои предположения, анализируют различные аспекты проблемы, ищут варианты решения. Они становятся активными участниками учебного процесса и приобретают навыки самостоятельного решения проблемных ситуаций.

Применение проблемно-мотивационных задач заключается в их способности развивать критическое мышление и творческий потенциал учащихся. Решение таких задач требует умения осознанно выбирать определенное решение из множества возможных вариантов. Это способствует развитию у обучающихся навыков анализа, синтеза, оценки информации, что является важным для их успешного функционирования в современном информационном обществе [38].

Использование проблемно-мотивационных задач является их адаптация к уровню развития и потребностям учащихся. Задачи должны быть интересными и актуальными для обучающихся, а также соответствовать их возрасту и уровню подготовки. Такой подход позволяет создать комфортные условия для учебной деятельности и мотивировать учащихся к поиску новых знаний и формированию исследовательских действий. Необходимо учитывать, что использование проблемно-мотивационных задач требует определенных навыков и компетенций учителя. Преподаватель должен уметь подбирать задачи или блок заданий, которые будут стимулировать активность обучающихся, а также формировать учебные исследовательские действия и обеспечивать правильное направление их учебной деятельности. Важно, чтобы такие задания имели вариативность решения.

Поэтому использование проблемно-мотивационных задач является эффективным организационно-методическим условием, способствующим формированию учебных исследовательских действий обучающихся.

2. Создание коллективной интеллектуальной среды.

Коллективная интеллектуальная среда представляет собой обстановку, в которой обучающиеся могут эффективно взаимодействовать, обмениваться идеями и информацией, совместно решать задачи и совершенствовать свои умения и знания.

Создание коллективно интеллектуальной среды является стимулирование активности и самостоятельности учащихся в процессе обучения [48]. В такой среде обучающиеся ощущают себя частью команды, отвечающей за достижение общей цели. Это позволяет им проявлять инициативу, вносить свои идеи и предложения, а также оценивать и корректировать собственную работу. В результате, они развивают навыки самоорганизации и саморегуляции, осознают важность сотрудничества и взаимопомощи.

Для создания такой интеллектуальной среды необходимо позаботиться о соответствующей организации пространства. Учебные помещения должны быть оборудованы современными техническими средствами, которые позволяют учащимся легко обмениваться информацией и использовать различные инструменты для решения задач. Стоит заметить, что с помощью информационно-коммуникативных технологий у учителя появляется возможность применения дистанционного обучения в образовательном процессе [30]. Также важно обеспечить удобную мебель, которая способствует комфортному взаимодействию обучающихся, а также разнообразную образовательную литературу и материалы для работы [3].

Создание коллективной интеллектуальной среды требует от учителя грамотно организовывать сотрудничество между учащимися. Он должен стимулировать коммуникацию, учить обучающихся выслушивать друг друга, аргументировать свои мысли и конструктивно критиковать.

Важным средством создания коллективной интеллектуальной среды являются групповые формы организации работы учащихся. Для этого можно использовать разнообразные методические приемы, такие как групповая работа, дискуссии, деловые игры и т.д. Важно обратить внимание на то, чтобы учащиеся имели возможность выражать свои мысли и идеи, а также обосновывать свою

точку зрения [12]. Коллективное обсуждение проблемной ситуации позволяет выработать разнообразные точки зрения на задачу и найти более эффективное её решение за счет объединения знаний и опыта каждого члена группы.

Для создания коллективной интеллектуальной среды важным аспектом является развитие критического мышления. Эффективным инструментом развития критического мышления являются активные и интерактивные методы обучения. Такие методы способствуют активному вовлечению обучающихся в процесс обучения и помогают им развивать навыки анализа, сравнения, оценки и обоснования своих умозаключений.

Создание коллективной интеллектуальной среды предполагает разнообразные формы оценки и обратной связи. Обучающимся 5-6 классов необходимо получать обратную связь о своих успехах и ошибках, чтобы совершенствоваться на них. Учитель может использовать различные методики оценки, например, самооценка, взаимооценка, оценка со стороны учителя. Все это помогает обучающимся осознавать собственные сильные и слабые стороны.

3. Использование информационно-коммуникационных технологий.

В настоящее время современные технологии становятся все более доступными, и их использование в образовательном процессе становится неотъемлемой частью успешной педагогической деятельности.

Одним из наиболее эффективных способов использования технологий для формирования учебных исследовательских действий является использование информационно-коммуникационных технологий (далее ИКТ). ИКТ позволяют учащимся получать доступ к большому объему информации, проводить исследования (опыты), анализировать данные и делать выводы. Также использование ИКТ способствует развитию навыков критического мышления и самостоятельной работы учащихся [17].

В современных классах активно используются интерактивные доски, компьютеры, ноутбуки и планшеты, что позволяет создать интерактивную образовательную среду. Уроки, основанные на использовании технологий, позволяют обучающимся активно участвовать в образовательном процессе,

учиться работать с информацией, анализировать ее и применять полученные знания на практике.

ИКТ также позволяют создавать совместные проекты и исследования, которые активизируют межличностные связи среди обучающихся и создают условия для развития коммуникативных и коллективных навыков. Участие обучающихся в проектах, основанных на использовании IT-технологий, требует от них самостоятельности, инициативности и способности работать в команде. Также проекты не только способствуют формированию учебных исследовательских действий, но и развивают учащихся как активных участников образовательного процесса.

4. Поддержка самостоятельности у обучающихся.

Одним из способов поддержки самостоятельности является создание условий для развития инициативы учащихся. Обучающийся должны иметь возможность самостоятельно планировать и организовывать свою работу, а также формировать свои собственные гипотезы и выводы. Педагог может выступать в роли наставника, который помогает структурировать данный процесс, но при этом не навязывает свои идеи и мнения. Это позволяет ученикам развивать свою творческую инициативу и ощущение собственной значимости [20].

Важным аспектом поддержки самостоятельности является создание условий для саморегуляции обучающихся. Учащиеся должны уметь планировать свое время, самостоятельно контролировать свою работу, принимать решения о необходимости изменений в решении различных ситуаций. Для этого педагог может помочь обучающимся развить навыки самооценки и самоконтроля, а также научить их методам саморефлексии. Важно также учить обучающихся видеть свои сильные и слабые стороны и находить пути их развития.

Поддержка самостоятельности обучающихся также предполагает создание условий для их саморазвития. Важно предоставить возможность для самообразования, где учащийся может выбирать формы представления результатов или тему для дополнительного изучения.

Реализация организационно-педагогических условий, которые будут способствовать формированию исследовательских действий обучающихся в процессе обучения математике, является важным аспектом современной образовательной системы. Из вышесказанного можно сделать следующий вывод:

Все вышеперечисленные условия являются необходимыми в моделируемом процессе обучения математике обучающихся 5-6 классов. Описанные нами условия дают возможность формированию учебных исследовательских действий в рамках предмета «математика».

Для того чтобы предложенные нами организационно-педагогические условия стали эффективными, следует сформировать содержательный компонент, который будет опираться на описанные нами условия. Поэтому вторая глава будет посвящена разработке содержательного компонента процесса обучения в рамках предмета «математика» и описанию методических рекомендаций по применению заданий, направленных на формирование учебных исследовательских действий обучающихся 5-6 классов.

Выводы по главе 1

На основе теоретического анализа психолого-педагогической и научно-исследовательской литературы нами были выявлены особенности формирования учебных исследовательских действий средствами предметной области «математика», необходимых для успешного продолжения образовательного процесса обучающихся в современном мире, а также было уточнено понятие учебных исследовательских действий. Опираясь на понятие учебных исследовательских действий и на базовые исследовательские действия в целом нами были описаны уровни исследовательских действий, а также организационно-педагогические условия необходимые для формирования учебных исследовательских действий у обучающихся 5-6 классов.

Проведенный анализ результатов научных исследований, направленных на формирование учебных исследовательских действий обучающихся позволил разработать структурно-содержательную модель формирования учебных исследовательских действий средствами предметной области «математика».

Глава 2. МЕТОДИКА ФОРМИРОВАНИЯ УЧЕБНЫХ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ ДЕЙСТВИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ 5-6 КЛАССОВ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ

2.1. Проектирование целевого и содержательного компонентов методики формирования исследовательских действий обучающихся в 5-6 классах

Исследовательская деятельность является одним из важных компонентов современного образования. Она помогает обучающимся развивать свои интеллектуальные и познавательные способности. Целевой и содержательный компоненты методики формирования исследовательских действий обучающихся в 5-6 классах являются основой для достижения этих целей и являются взаимосвязанными и взаимообусловленными компонентами.

Развитие умений самостоятельного поиска информации, анализа, аргументации и принятия решений, которые являются целевыми компонентами, достигается путем осуществления исследований по содержательным темам, которые будут интересны и понятны для обучающихся этого возраста. Рассмотрим суть целевого и содержательного компонентов.

Целевой компонент представляет собой постановку учителем и принятие обучающимися целей и задач изучения темы (раздела, курса или учебного предмета). Целевой компонент включает в себя все цели и задачи образовательной деятельности, от общих, личностных целей до конкретных задач, направленных на развитие личностных качеств человека.

Конкретизируем цель формирования исследовательских действий обучающихся в процессе обучения математике. Общая цель представляет собой совокупность группы целей.

Сформулируем основные группы целей формирования исследовательских действий обучающихся в процессе обучения математике [24]:

- формирование базовых исследовательских действий обучающихся при решении исследовательских задач;

- формирование способности к решению математических задач, требующих нестандартного решения;
- формирование ценностного отношения обучающихся к исследовательским действиям;
- формирование способности рефлексии и саморефлексии исследовательских действий.

Исходя из целей и уровней формирования исследовательских действий обучающихся, построим структурно-содержательную модель исследовательских действий обучающихся как целевого вектора ее формирования, представленную тремя взаимосвязанными уровнями: низкий, средний и высокий (таблица 2).

Таблица 2. Структурно-содержательную модель формирования исследовательских действий обучающихся как целевой вектор формирования в процессе обучения математике

Компоненты		
Низкий уровень	Средний уровень	Высокий уровень
<p>Обучающийся умеет</p> <p>1.1 Решать нестандартные математические задачи, требующие нестандартного решения с помощью предложенного алгоритма, схемы в групповой или парной деятельности;</p> <p>1.2 Организовывать образовательный процесс и проводить его рефлексии с помощью учителя;</p> <p>1.3 Выполнять несложный опыт с помощью алгоритма и направляющих вопросов учителя.</p>	<p>Обучающийся умеет</p> <p>2.1 Решать нестандартные математические задачи в известной ситуации;</p> <p>2.2 Организовывать образовательный процесс, проводить саморефлексию и рефлексию других работ с помощью выдвинутых критериев учителем;</p> <p>2.3 Выполнять эксперимент или опыт в групповой или парной работе;</p> <p>2.4 Понимать значимость проведения исследования в процессе обучения.</p>	<p>Обучающийся умеет</p> <p>3.1 Решать нестандартные математические задачи в неизвестной ситуации;</p> <p>3.2 Самостоятельно организовывать образовательный процесс и проводить оценочные действия в учебно-исследовательском процессе;</p> <p>3.3 Самостоятельно выполнять эксперимент и представлять продукт своей деятельности;</p> <p>3.4 Понимать значимость проведения исследования в процессе обучения.</p>

Исходя из поставленных целей формирования исследовательских действий, рассмотрим совокупность следующих действий:

- 1) выполнение заданий по определенному алгоритму, методу, схеме;
- 2) сопоставление объектов из задачи с математическими объектами и их свойствами;
- 3) выдвижение нескольких вариантов решения задания;
- 4) выполнение эксперимента, опираясь на опыт подобных заданий;
- 5) самостоятельное формулирование выводов и рефлексии проделанной работы.

Опираясь на выдвинутые группы целей и совокупность исследовательских действий, стоит отметить, что целевой компонент стал основополагающим вектором для разработки остальных компонентов методики формирования исследовательских действий у обучающихся в рамках предметной области «математика». Содержание в данной системе будет способствовать формированию познавательных универсальных учебных действий, способности к умственному эксперименту, выдвижению выводов и проведению рефлексии собственной деятельности.

Стоит отметить, что процесс обучения на сегодняшний день является переходом от ретрансляции знаний к развитию обучающегося как самостоятельной ответственной личности, умеющей размышлять, решать и ставить профессиональные и жизненные задачи.

Таким образом, необходимо разработать систему заданий, которые позволят обеспечить успешное формирование исследовательских действий обучающихся средствами предметной области «математика». В работе под системой будем понимать целостностную совокупность взаимосвязанных между собой задач, обеспечивающих качественное и результативное усвоение математических знаний в процессе обучения.

Сформулируем принципы проектирования содержания обучения, ориентированного на формирование исследовательских действий при обучении математике обучающихся в системе основного общего образования:

1. *Принцип совокупности*: предполагает формирование ряда базовых исследовательских действий, которые объединяются вместе для достижения цели исследовательского задания. Это может включать в себя проведение анализа условия задачи, проведение исследования при работе с задачей;

2. *Принцип визуализации*: относится к использованию клипового формата задания, представленного в кратком и понятном текстовом формате, визуально дополненного рисунками, фотографиями, графиками, схемами, чертежами и т.д. Визуализация помогает обучающимся при работе с исследовательской задачей лучше понять поставленные задачи и яснее представить объект из условий задания. Это также может способствовать более эффективному усвоению информации и повышению заинтересованности обучающихся;

3. *Принцип прогрессии задач по сложности*: предполагает последовательное увеличение сложности задач в рамках исследовательского задания. Начиная с более простых задач, обучающиеся постепенно переходят к более сложным, что помогает улучшить их понимание темы и способности применять полученные знания в более сложных ситуациях. Этот принцип также способствует постепенному развитию и прогрессу обучающихся;

4. *Принцип выбора подхода решения задачи*: предполагает наличие различных подходов и методов решения задачи в рамках исследовательского задания. Это позволяет обучающимся выбирать наиболее подходящий способ решения в зависимости от поставленной задачи, их личных предпочтений и уровня подготовки. Разнообразие подходов способствует более гибкому мышлению и развитию творческого мышления обучающихся;

5. *Принцип преемственности и тематической направленности*: означает серию задач, которые связаны общим сюжетом и названием, основанной на определенной предметной теме. Такой подход позволяет обучающимся развивать свои знания и навыки постепенно, строить свои знания уже на изученном материале и перемещаться к более сложным и глубоким аспектам предмета при формировании исследовательских действий.

Стоит отметить, что не в каждой задаче на формирование исследовательских действий должны присутствовать все пять требований.

Рассмотрим определение содержательного компонента образовательного процесса. Под содержательным компонентом будем понимать совокупность средств (форм, методов, способов организации), которые необходимы для осуществления поставленных целей перед образовательным процессом.

В содержание обучения математике при формировании исследовательских действий необходимо включить задания, которые будут удовлетворять вышеперечисленным принципам.

Приведем примеры заданий, формирующие исследовательские действия с опорой на вышеописанные принципы:

1. *Принцип выбора подхода решения задачи.* Например, при изучении темы «Многоугольники» в 5 классе обучающимся предлагается задача, в которой есть два способа решения.

Задача: На тарелке лежат один кусок пирога с вишней и один кусок пирога с малиной. Так получилось, что вкуснее тот, у которого больше периметр. У первого куска периметр 22 см. Известно, что второй кусок в форме равнобедренного треугольника и его стороны равны 6 см и 8 см. Какой кусок вкуснее и почему?

В процессе выполнения данного задания обучающимся необходимо найти два способа решения задачи. Для этого учащиеся должны вспомнить определение равнобедренного треугольника и рассмотреть два случая, когда сторона в 6 см – боковая, а 8 см – основание и наоборот. Если обучающийся нашел только один вариант задачи, то учителю стоит задать вопрос, подводящий ко второму решению, например: сказано ли в условиях, какая именно сторона равна 6 см, 8 см? Также стоит отметить, что данную задачу актуальнее давать на этапе закрепления материала.

2. *Принцип совокупности и принцип визуализации.* Например, при изучении темы «Многоугольники» в 5 классе обучающимся предлагается задача, направленная на серию исследовательских действий таких как: сопоставление объектов из задачи с математическими объектами и их свойствами, выполнение

эксперимента, опираясь на опыт подобных заданий, анализирование и отбор информации. Также задача относится к клиповому формату заданий.

Задача: В школе обучающимся дали задание для урока ПДД. Ребятам нужно было сделать свой знак дорожного движения из картона (рис.3). Но учителем были поставлены следующие задачи:

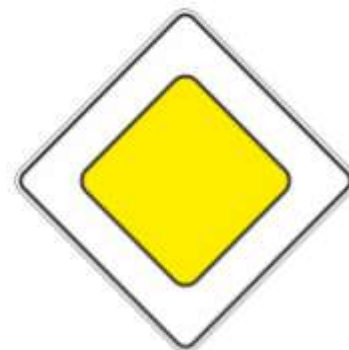


Рис.3. Пример дорожного знака к задаче

- 1) Знак должен иметь квадратную форму.
- 2) Стороны внешнего квадрата в сумме равны 240 см, а сторона внутреннего квадрата в два раза меньше стороны внешнего квадрата.
- 3) Внутренняя или внешняя части знака должны быть выполнены из мозаики.

Ребята сделали чертеж своего будущего знака.

Для замощения знака мозаикой ребята отправились в магазин. В магазине ребятам предложили три вида мозаики (рис.4):

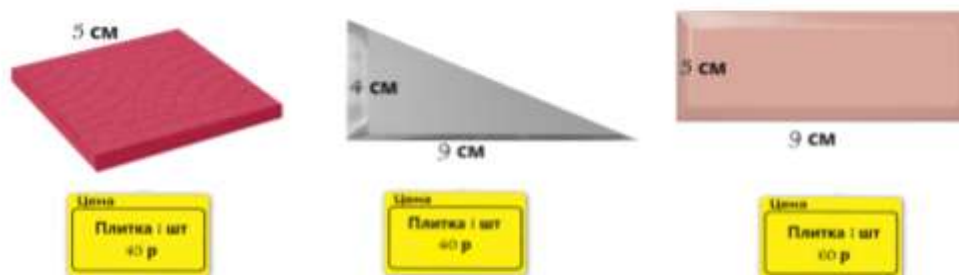


Рис. 4. Виды мозаики для задачи

Помогите ребятам узнать:

- 1) Какая мозаика будет самой выгодной?
- 2) Сколько пачек с мозаикой надо купить, если в одной пачке 6 штук?
- 3) Смогут ли ребята замостить часть знака любой из мозаики?

Данную задачу целесообразно давать на уроке закрепления при групповой или парной работе. Также стоит отметить, что обучающимся при решении данной задачи необходимо проанализировать и синтезировать полученные данные и

имеющиеся знания в области данной темы, установить связь между геометрическими объектами и объектами из условия задачи. Важно понимать, что данные задачи нельзя давать обучающимся сразу, перед этим целесообразно дать более простые задачи, с помощью которых у обучающихся не возникнет проблем с решением данной задачи. При работе с данной задачей актуально вывести знак и виды мозаики на экран, а условия задачи выдать каждой группе или паре.

Приведем пример еще одной задачи, опирающейся на данный принцип. При изучении темы «Площадь. Площадь прямоугольника» в 5 классе.

Задача: Глава города М решил реконструировать комнату в историческом музее (рис. 5). Стены решил замостить квадратной мозаикой со стороной 10 см, а пол мозаикой имеющую форму прямоугольного треугольника со сторонами 10 см и 20 см. Форма комнаты представлена на чертеже, который предоставили бригаде строителей. Помогите строителям подсчитать количество квадратной и треугольной мозаики для закупки в магазине.

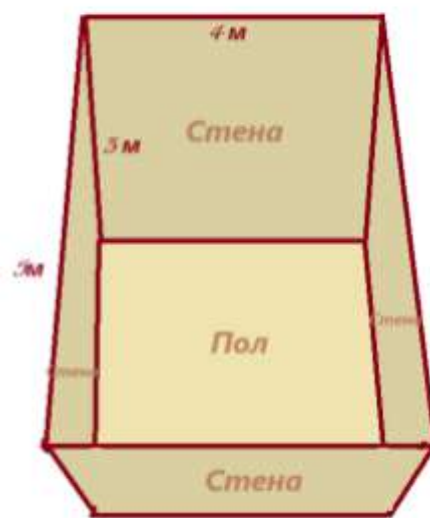


Рис. 5. Пример комнаты из задачи

При решении данной задачи необходимо сделать акцент, что комната состоит из прямоугольников, которые будут попарно параллельны. Также стоит отметить, что площадь прямоугольного треугольника равна половине прямоугольника, соответственно количество мозаики в форме прямоугольного треугольника будет в два раза больше, чем прямоугольников. Данную задачу актуально использовать на этапе закрепления материала для самостоятельной или парной работ. Также стоит отметить, что перед решением задачи, обучающиеся должны рассмотреть задачи подводящие к данной.

3. Принцип преемственности и тематической направленности.

Например, при изучении темы «Объем прямоугольного параллелепипеда» в 5 классе обучающимся предлагается ряд задач, направленных на одну тематику: «Путешествия Гулливера».

Задача №1. Гулливер находится в стране «Лилипутов», где все предметы уменьшены в 12 раз по сравнению с обычными. На площади Гулливер увидел здание в виде прямоугольного параллелепипеда с размерами 6 метров, 4 метра и 2 метра. Помогите подсчитать Гулливеру каков будет объем здания в обычном мире?

Задача №2. Лилипуты установили для Гулливера норму пищевых продуктов, выдаваемых за день. Гулливеру был выдан паек, который мог бы прокормить 1728 лилипутов. Помогите Гулливеру рассчитать во сколько раз жители страны меньше Гулливера, зная, что лилипуты были одинаково меньше Гулливера по трем параметрам (длине, высоте и ширине)?

Задача №3. Из книги Джонатана Свифта мы знаем, что Гулливер попал в страну «Лилипутов». Сначала лилипуты боялись Гулливера, но потом они поняли, что Гулливер не причиняет им вреда, а только пытается помочь. В благодарность Гулливеру, лилипуты решили сшить ему из своих матрацев простыню. Лилипуты знали, что рост Гулливера составлял 1 м 90 см, ширина плеч Гулливера равна 45 см. Матрацы лилипутов имеют следующие параметры: длина 25 мм, ширина 10 мм, а высота 5 мм. Помогите лилипутам подсчитать наименьшее количество матрацев, которые они должны собрать для шитья простыни.

Данную серию задач целесообразно предложить обучающимся при групповой или парной работе (приложение А). Серия задач представлена не только в одной тематике, но и посвящена одной теме в рамках предмета математика. Стоит отметить, что первая задача представлена на выполнение задания по определенной формуле. Вторая задача направлена на сопоставление математических определений и объектов в условиях задачи. При затруднении решения второй задачи, обучающихся стоит вернуть к условиям задачи номер один, в которой сказано, что все предметы были уменьшены в 12 раз. Третья задача направлена на самостоятельное сопоставление геометрических объектов, их характеристики и объектов предложенных в задаче. Например, рост Гулливера – это высота прямоугольного параллелепипеда, которым в задаче является простыня. Также немаловажным является извлечение информации из задач. Данные задания рационально использовать на уроках обобщения и

систематизации знаний. При выполнении данных заданий обучающиеся могут испытывать затруднения, поэтому важно работать с классом фронтально.

Рассмотрим еще один пример задач, опирающихся на данный принцип. Например, при изучении темы «Многогранники» в 5 классе предлагается ряд задач, связанных одной тематикой.

«Загадки Атлантического океана»

Задача №1. У группы мореплавателей сломался двигатель на корабле. Они решили связаться с центром и попросить помощи. На радаре в центре корабль мореплавателей был виден. Посмотрите на радары и помогите спасателям из центра определить площадь участка, на которой находится корабль (рис. 6).

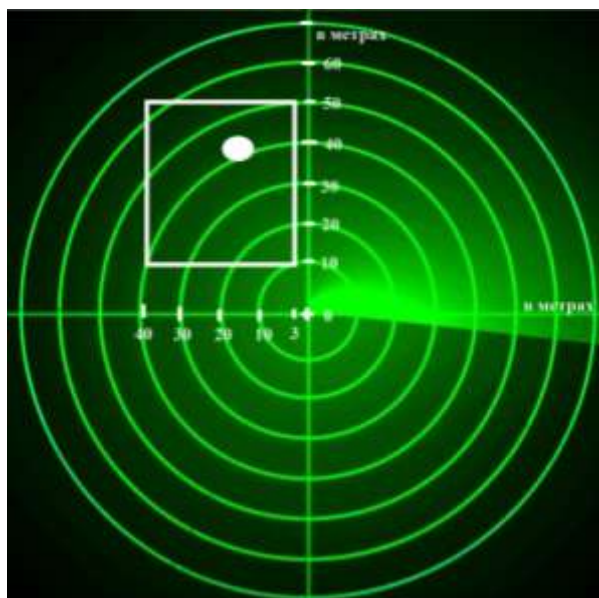


Рис. 6. Пример радара для задачи №1

Задача №2. Правительство страны Н решили возвести береговую линию вокруг острова, площадь которого составляет 30855 км^2 . Известно, что длина береговой линии равна 255 км, найдите периметр сооружения.

Задача №3. Ученые предполагают, что Бермудский треугольник равносторонний. Известно, что его примерный периметр равен 6930 км. Какова сторона Бермудского треугольника?

Данную серию задач актуально использовать на уроке закрепления. Стоит отметить, что задачи на площадь и периметр прямоугольника стоит давать на этапе актуализации знаний. Третью задачу стоит дать обучающимся для самопроверки, но перед этим еще раз вспомнить виды треугольников и их характерные черты. Важно в начале урока с помощью фронтального опроса вспомнить определения площади и периметра фигур. Предложенная тематика способствует мотивации обучающихся. Также стоит отметить, что данный тематический урок стоит провести с помощью игрового метода.

4. Принцип прогрессии задач по сложности.

Например, при изучении темы «Числовые и буквенные выражения. Формулы» в 5 классе обучающимся, предлагается серия задач, где каждая следующая задача является более усложненной.

Задача №1. Найдите значение a по формуле $a = 98 - 5c$, если $c = 16$.

Задача №2. Земельный участок, имеющий форму семиугольника хотят обнести забором. Найдите длину забора, если известно, что одна из сторон участка равна 5 м, а каждая следующая сторона на k м больше предыдущей.

Задача №3. Двум друзьям нужно было добраться до поселка Черное. Чтобы попасть в поселок им пришлось проехать 8 ч на мотоцикле, который ехал со скоростью m км/ч, и 3 ч проехать на электричке со скоростью f км/ч. Запишите как найти скорость машины, если обратный путь по той же дороге они преодолели за 5 ч на машине.

Данная серия задач предполагает усложнение каждой следующей задачи. Задание номер один является базовым заданием, в котором обучающиеся самостоятельно должны подставить значения и найти неизвестное. Данное задание целесообразно давать на этапе актуализации знаний. Во второй задаче не явно даны геометрические объекты и математические понятия. Поэтому данная задача направлена на соотнесение таких понятий как: земельный участок в форме семиугольника – правильный семиугольник, обнести забором – периметр семиугольника. Также сложность задачи состоит в том, что обучающимся необходимо понять, что каждая сторона увеличивается на k . Следует обратить особое внимание на то, что на момент выполнения данного задания обучающиеся должны быть знакомы с понятиями периметр и буквенное выражение. В третьей задаче целесообразно предложить обучающимся нарисовать схему ситуации предложенной в задаче. Если обучающиеся испытывают трудности при составлении модели решения задачи, то актуально перед этим разобрать подобную задачу, но на примере с числами.

Рассмотрим еще пример, опирающийся на принцип прогрессии задач по сложности. Например, при изучении темы «Признаки делимости» в 5 классе обучающимся предлагаются следующие задачи:

Задача №1. Используя признаки делимости, выясните, какие из чисел 48, 93, 450, 644, 5170, 7875, 12618 делятся нацело: 1) на 10; 2) на 2; 3) на 5. Признаки делимости: 1) число кратно 10, если оно оканчивается на 0 или 5; 2) число кратно 2, если оно оканчивается четным числом; 3) число кратно 5, если оно оканчивается на 5.

Задача №2. Можно ли составить число, делящееся а) на 2; б) на 3; в) на 5; г) на 9, если даны цифры 0, 5, 4.

Задача №3. Запишите пять первых натуральных чисел, кратных 25 и сформулируйте признак делимости на 25. Докажите, что данное выражение $(125 \cdot 4 + 250 \cdot 4)$ кратно 25.

Данную серию задач можно рассредоточено давать во время урока открытия нового знания. Первое задание актуально использовать на этапе постановки проблемы, но без признаков делимости, указанных в задаче. После открытия новых знаний обучающиеся могут сформулировать признаки и выполнить данное задание. Второе и третье задания актуальней давать на этапе первичного закрепления и самостоятельной работы с проверкой по шаблону. Если уровень знаний обучающихся ниже среднего, целесообразнее дать третье задание в групповой или парной формах работы, при этом задавать наводящие вопросы.

Приведенный выше набор заданий и упражнений в достаточной мере отвечает заявленным условиям и способствует формированию исследовательских действий у обучающихся средствами предметной области «математика». В следующем параграфе рассмотрим методы и формы обучения, способствующие достижению поставленных целей обучения.

2.2. Проектирование технологического компонента методики формирования исследовательских действий обучающихся в 5-6 классах

Изменения, происходящие в проектировании содержания обучения математике, влекут за собой абсолютно другие формы и методы обучения, которые возможно использовать на уроках математики для формирования исследовательских умений у обучающихся.

В первой главе были рассмотрены и перечислены формы, методы и технологии обучения, являющиеся наиболее эффективными для формирования исследовательских действий обучающихся на уроках математики. Эти методы, формы и технологии обучения должны обеспечивать создания условий для:

- 1) формирования у обучающихся навыка моделирования учебной задачи;
- 2) формирования у обучающихся умения поиска и разработки нестандартных путей решения;
- 3) формирование у обучающихся навыка проведения небольшого эксперимента или опыта;
- 4) оценивания результатов своей учебно-математической деятельности;
- 5) выражения своей позиции;
- 6) работа в команде или групповая деятельность.

Наиболее эффективными методами обучения при формировании исследовательских действий на сегодняшний день являются: проектный метод; кейс-метод; метод мозгового штурма.

При использовании данных методов подразумевается такая организация образовательного процесса, при которой у обучающихся формируются исследовательские действия. В данном процессе происходит активизация мыслительных процессов таких как анализ, обобщение, классификация и умозаключения. Приведем фрагмент урока в 5 классе с использованием *проектного метода обучения* при изучении темы «Объем прямоугольного параллелепипеда» (приложение Б).

Цель: предоставление возможности самостоятельного приобретения знаний в процессе решения практических задач по теме «Объем прямоугольного параллелепипеда».

– «Вдохновение нужно в геометрии, как и в поэзии» – А. С. Пушкин.

– Ребята, согласны ли вы с данным высказыванием?

Обучающиеся отвечают на вопрос, выдвигают версии своих размышлений.

– Сегодня на уроке я предлагаю вам побыть в роли проектировщика домов и посмотреть, легко ли быть инженером зданий.

Обучающиеся работают в группах по 4-5 человек, на парте у каждой группы лежит раздаточный материал в виде карточки с заданием. Задача учителя на данном этапе – скоординировать работу обучающихся и помочь распределить роли.

«Строительство дома»

Ты — проектировщик в строительной компании, и тебе нужно построить дом (рис. 7), вместимость которого 52 квартиры. По макету в доме должно быть 16 – трехкомнатных, 16 – двухкомнатных и 20 – однокомнатных квартир. Ширина коридоров указана в плане. Также в здании имеется лифт, площадь которого равна площади однокомнатной квартиры.

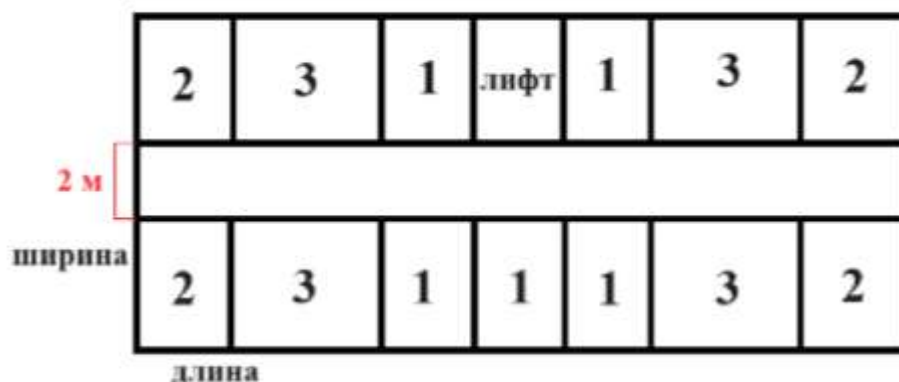


Рис. 7. Макет дома

Учитель делает акцент на планировке дома и определении количества этажей. Если у обучающихся возникает проблема, то преподаватель возвращает обучающихся к схеме дома и объясняет, что на каждом этаже такая же планировка квартир. Обучающиеся делают вывод, что дом четырехэтажный.

Каждая квартира имеет параметры (рис. 8):

Однокомнатные квартиры	Двухкомнатные квартиры	Трехкомнатные квартиры
$S = 24 \text{ м}^2, b = 6 \text{ м},$ $h = 3 \text{ м}$	$S = 40 \text{ м}^2, b = 10 \text{ м},$ $h = 3 \text{ м}$	$S = 60, b = 15 \text{ м},$ $h = 3 \text{ м}$

Примечание: b – длина, a – ширина.

Рис. 8. Таблица с параметрами квартир

Строительная компания предложила построить кирпичный дом, количество кирпичей считаем без окон и дверей. Выполните задания от компании, ответив на вопросы:

1) Каких размеров должно быть здание?

- Что нужно знать, чтобы ответить на данный вопрос?
- Длину, ширину каждой квартиры.

Учитель делает акцент на известных нам данных. После чего обучающиеся делают вывод, что им необходимо найти ширину комнат исходя из параметров данных в таблице.

2) Сколько кирпичей необходимо на один этаж, если один кирпич имеет размеры $250 \text{ мм} \times 120 \text{ мм} \times 60 \text{ мм}$?

- Что необходимо найти, если данный вопрос соотнести с математическими понятиями?

Обучающиеся должны понять, что речь идет о периметре. Также целесообразно продемонстрировать данные обсуждения на плане.

3) Сколько кирпичей понадобится на все этажи?

4) Какой бюджет на закупку кирпичей должна выделить строительная компания, если один кирпич стоит 15р?

Третий и четвертый вопросы следуют из предыдущих обсуждений. Стоит отметить, что при решении данной задачи обучающиеся учатся работать в группах, распределять роли каждого участника команды, работать с информацией в разных форматах (текст, таблица, схема), сопоставлять объекты из условия задачи с геометрическими телами, их свойствами и математическими понятиями. Также метод проектного обучения позволяет учителям регулировать учебный процесс, контролировать каждого обучающегося и достигать наилучших результатов обучения.

При использовании данного метода на уроке математики у обучающихся формируются следующие исследовательские действия:

- формулирование вопросов по искомой информации;
- аргументирование своей позиции;

- проведение по составленному плану небольшого исследования;
- формулирование выводов по проведенному исследованию.

Важно, что при создании урока с использованием проектного метода учителю не стоит предлагать обучающимся задания, с которыми они не смогут справиться. А также использование проектного метода предполагается при закреплении и отработке теоретического материала на практике.

Еще одним из актуальных методов формирования исследовательских действий является *кейс-метод*. Стоит отметить, что кейс-метод стоит отнести к методам активного проблемного обучения. Данный метод актуально использовать в рамках урока закрепления, при этом данный урок может иметь общую тематику [60].

Так был разработан урок по теме «Площадь. Площадь прямоугольника» с общей тематикой: «Величие многонациональной российской культуры».

Рассмотрим фрагмент данного урока.

Обучающиеся делятся на группы по 3-4 человека. Каждой группе предлагается кейс с заданиями, перед которым идет тематическое сопровождение. Перед началом урока, стоит отметить, что каждый член команды должен выбрать задачу, которую он будет обсуждать с членами другой команды, выбравших эту же задачу.

При обсуждении решения задач в группе учитель выступает в роли тьютора, то есть может с помощью вопросов направлять учеников на верное решение.

- Ребята, после того, как вы распределились на команды, я предлагаю вам послушать одну легенду, которая даст нам подсказку, о тематике наших задач.

Обучающимся предлагается легенда для ознакомления.

- Какую тематику затрагивают наши задачи?

- Еда народов России.

- Сейчас ознакомьтесь с задачами и распределите в группе, кто будет представлять другим группам какую задачу. После этого у вас будет 10 минут на решение трёх задач (рис. 9).



Рис. 9. Фрагмент уровневых задач

После решения задач, обучающиеся расходятся по группам: задача первого уровня, задача второго уровня и задача третьего уровня. После обсуждений обучающиеся возвращаются в свою группу, для рассмотрения ошибок в решении задачи обучающимся предоставляется время. В конце урока обсуждение задач выносится на общее обозрение вместе с учителем. Также стоит отметить, что одного урока не достаточно для проведения подобного занятия.

Используя данный метод на уроке математики, у обучающихся сформируются следующие исследовательские действия:

- формулирование вопросов;
- аргументирование своей позиции и мнения;
- составление алгоритма действия и его использование;
- владение инструментами оценки своей деятельности и деятельности своей команды.

При создании урока с помощью кейс-метода необходимо заготовить карточки разного уровня сложности либо предложить обучающимся переход группы по станциям с разным форматом заданий.

Зачастую, решая геометрические задачи обучающиеся не видят несколько вариантов решения. Поэтому целесообразно вводить задачи с несколькими вариантами решения начиная с 5-6 классов. Для проведения урока с работой над

задачами с несколькими вариантами решения актуально использовать *метод мозгового штурма*.

В процессе применения метода мозгового штурма на уроках математики обучающиеся учатся работать в малых группах, высказывать собственные идеи, участвовать в дискуссиях, отстаивать свое мнение, находить нестандартные пути решения задач [19].

Рассмотрим фрагмент урока с применением данного метода обучения в процессе изучения темы «Арифметические задачи. Задачи на нахождение двух чисел по их сумме и отношению», которое проходит в 6 классе.

Цели урока: поиск разных решений одной и той же задачи; усвоение новых методов решения задач, используя различные разделы математики при решении задачи.

Учитель предлагает решить одну задачу несколькими способами решения. Класс делится на 5 групп по желанию обучающихся. С помощью фронтального опроса обучающиеся вспоминают, какие способы решения задач они знают.

Обучающимся предлагается следующая задача: Вовочка загадал два числа так, что их сумма равна 51. Помогите Вовочке найти эти числа, если $\frac{2}{5}$ первого числа составляют $\frac{4}{7}$ второго.

Обучающиеся приступают к работе в группах, при этом каждая группа должна предложить свое решение задачи и представить его классу.

Стоит отметить, что способы решения у некоторых групп могут повторяться, чтобы минимизировать данную ситуацию можно предложить обучающимся вытянуть способ решения данной задачи либо в начале урока с помощью фронтального опроса вспомнить способы решения задач.

При решении данной задачи обучающиеся должны рассмотреть три способа решения: арифметический, алгебраический, с помощью пропорционального деления.

При использовании метода «мозговой штурм» на уроках математики у обучающегося сформируются следующие исследовательские действия:

- использование вопроса как инструмента познания;
- аргументирование своей позиции и формирование гипотезы об истинности суждений других;
- составление причинно-следственных связей и зависимостей между объектами;
- оценивание достоверности информации;
- прогнозирование дальнейшего развития событий.

Метод мозгового штурма дает учителю возможность привлечь максимальное количество учащихся к обучающему процессу, заинтересовать их в учебной деятельности.

Подводя итог, стоит отметить, что для формирования исследовательских действий у обучающихся средствами предметной области «математика» необходимо использовать такие формы и методы обучения, при которых обучающиеся будут иметь возможность активно взаимодействовать друг с другом, в процессе этого будет происходить формирование навыков сотрудничества, а также выражение собственной позиции, оценивание результатов деятельности участников и собственных результатов.

Стоит отметить, что для формирования исследовательских действий на уроках математики обучающимся актуально предлагать задания с проблемной ситуацией или создание собственного проекта (продукта). Данные формы активизируют не только мыслительные процессы обучающихся, но и творческие способности.

Приведем пример проектного метода на уроках математики в 5 классе при изучении темы «Многогранники». Целью данного метода является решение творческой, исследовательской или социально-значимой проблемы. Обучающимся можно предложить следующие темы: «Многогранники вокруг нас», «Многогранники в жизни гимназии Универс», «Многогранники в родном крае». В течении нескольких уроков обучающиеся представляют групповые проекты. Актуально в начале проектов обсудить критерии оценивания другими группами.

Немаловажным фактором в обучении является мотивация обучающихся в образовательном процессе [62]. Для этого рассмотрим пример метода ротаций [7] на уроках математики в 5 классе при изучении темы «Объема прямоугольного параллелепипеда». Обучающимся предлагается принять роли различных профессий и решить задачу поставленную перед командой. Например, на одной из станций обучающимся предлагают роль механика и ставят перед ними следующую проблему:

Виталий механик. В этом году он решил сам собрать машину. Машина почти готова к эксплуатации, но Виталий не установил радиатор, двигатель и аккумулятор (рис. 10).

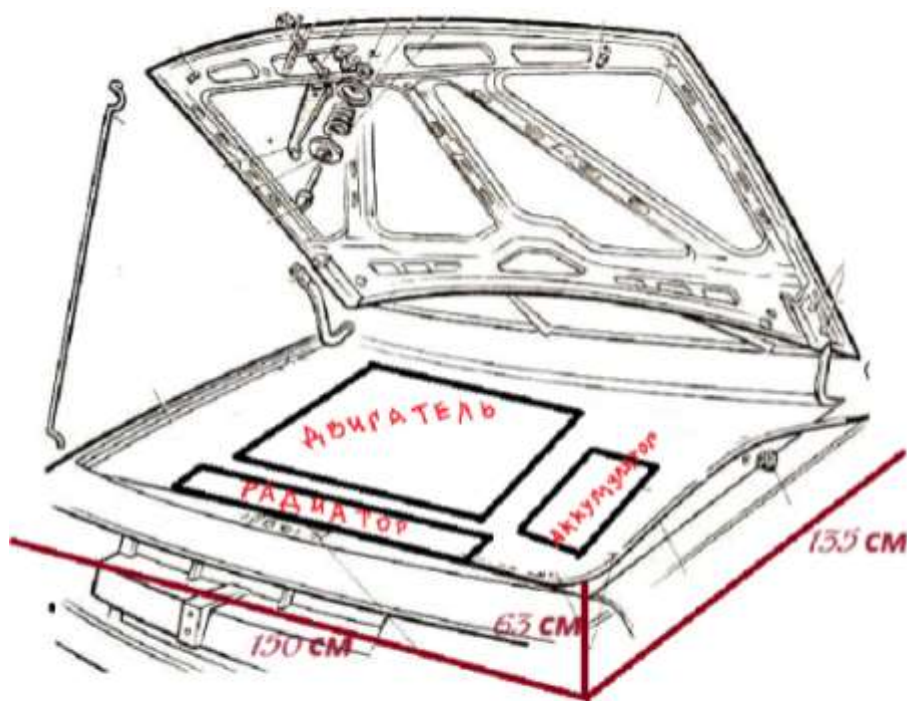


Рис. 10. Схема капота машины

В магазине запчастей было три различных радиатора (рис. 11):



Рис. 11. Виды радиаторов

При выборе радиатора Виталий опирался на тот факт, что двигатель он возьмет от старой машины. При этом двигатель в длину занимает половину всего капота, а ширину – 85 см, высота двигателя составляет 47 см.

Также Виталию необходимо приобрести аккумулятор (рис. 12):



Рис. 12. Виды аккумуляторов

Помогите Виталию выбрать радиатор и аккумулятор так, чтобы все запчасти поместились в подкапотное пространство, как на картинке. При этом должно остаться наибольшее место для остальных деталей. Ответ обоснуйте.

Данное задание актуальнее проводить в группах по 4-5 человек. Не стоит предлагать обучающимся большое количество заданий или станций. Уместно предложить обучающимся три локации, на которых им предлагается решить многокомпонентную задачу. Для большего интереса обучающихся учитель может предложить соответствующий реквизит на каждой станции, например, минимальная экипировка профессии механика.

Не маловажным при формировании исследовательских действий являются следующие действия: выявление зависимости объектов между собой; самостоятельное исследование информации о математическом объекте; оценивание достоверности выполненной классификации или систематизации объектов. Для формирования выделенных действий учитель может предложить создать лэпбук. Например, при изучении темы “Прямоугольный параллелепипед” обучающимся предлагается создать лэпбук (приложение В), в котором необходимо

отразить: историю, характеристику фигуры, задачи, определения, единицы измерения, формулы и представить развертки фигур.

При разработке урока учителю следует заготовить материал для лэпбука заранее. Заметим, что материал может быть с избытком данных, чтобы обучающиеся самостоятельно провели отбор нужной им информации. Также в начале занятия необходимо разбить обучающихся на две группы или организовать малые группы для выполнения каждого пункта лэпбука. Также, стоит отметить, что в каждой малой группе должен быть организатор, который будет регулировать работу команды. Учитель может заготовить по одному образцу задач, на которые будут ориентироваться обучающиеся для создания своих задач. Оформление лэпбука зависит от воображения обучающихся, но в начале урока учитель должен рассказать, что такое лэпбук и привести примеры оформления. Для оформления можно также предложить обучающимся различные заготовки макетов.

Приведем пример еще одной учебно-исследовательской задачи. При изучении темы «Объем и площадь поверхности прямоугольного параллелепипеда» в 5 классе, обучающимся предлагается макет дома и карточки с заданиями (приложение Г).

Важно, чтобы карточки с заданиями были заготовлены учителем заранее. При работе с макетом дома, обучающихся стоит разбить на группы по 4-5 человек. С помощью макета и его измерения обучающиеся выполняют задания из карточек. Отметим, что продуктивнее работать с данным макетом с помощью метода «пилы». Когда каждая группа будет отвечать за одну из карточек для общей цели класса. Тогда после решения необходимо, чтобы каждая группа продемонстрировала решение своей карточки.

При работе с данной учебно-исследовательской задачей [41] обучающиеся учатся формулировать вопросы, фиксирующие разрыв между реальным и желательным состоянием ситуации; аргументировать свое мнение; оценивать на достоверность информацию, полученную в ходе опыта.

Таким образом, перечисленные нами выше методы и формы обучения являются наиболее эффективными для формирования исследовательских

действий у обучающихся 5-6 классов средствами предметной области «математика». Данные формы и методы обучения позволяют учителю реализовывать на уроках математики полный объем своих возможностей с целью корректировки процесса обучения в зависимости от требований, выдвигаемых в рамках образования.

2.3. Результаты опытно-экспериментальной работы

Основой педагогического эксперимента являлась, разработанная модель организации обучения математике в 5-6 классах на основе формирования исследовательских действий и методика ее реализации.

Педагогический эксперимент проводился в 2022-2024 гг. на базе МАОУ «КУГ №1 - Универс» г. Красноярск в три этапа: констатирующий (2022 г.), поисково-формирующий (2022-2023 гг.), контрольно-обобщающий (2024 г.). Всего в эксперименте приняли участие 60 обучающихся 5-ых классов. Средняя оценка успеваемости – 4,1.

Целью педагогического эксперимента являлось подтверждение эффективности разработанной методики по формированию исследовательских действий на уроке математики в 5-6 классах. В качестве проверки эффективности данной методики были выбраны и проанализированы измерительные инструменты для оценки сформированности познавательных универсальных учебных действий, а в частности исследовательских действий обучающихся.

Экспериментальная работа проводилась в три этапа:

1 этап – констатирующий: Определение изначального уровня сформированности исследовательских действий обучающихся.

2 этап – поисково-формирующий: Организация и проведение уроков с использованием исследовательских действий.

3 этап – контрольно-обобщающий: Определение уровня сформированности познавательных универсальных учебных действий обучающихся после проведения уроков с использованием исследовательских действий.

Основной задачей констатирующего этапа выступало теоретическое и практическое обоснование актуальности темы исследования. Методами исследования на этом этапе являлись: анализ психолого-педагогической и научно-методической литературы по теме исследования, обобщение передового и зарубежного педагогического опыта, наблюдение за процессом учебной деятельности.

В ходе констатирующего этапа были решены следующие задачи: анализ нормативно-правовых документов, психолого-педагогической и научно-методической литературы по проблеме исследования, который позволил определить и уточнить фундаментальные понятия исследования: «познавательные учебные действия», «исследовательские действия», «математические исследовательские действия», «универсальные учебные действия», «виды и уровни исследовательских действий».

Осуществление опытно-поисковой работы на данном этапе педагогического эксперимента позволило выделить ключевой состав исследовательских действий, которые целесообразно формировать у обучающихся в 5-6 классах в процессе обучения математике; определить уровни исследовательских действий и критерии, характеризующие данные уровни.

На констатирующем этапе обучающимся была предложена диагностическая работа для определения уровня сформированности познавательных универсальных учебных действий (далее ПУУД), а в частности исследовательских действий. Данная работа проверяет компоненты ПУУД, математическое содержание соответствует 5 классу.

Продолжительность выполнения данной работы составила 40 минут (приложение Д).

Познавательные учебные действия, а в частности исследовательские действия, соотносятся с заданиями диагностической работы следующим образом:

1, 2 задания – освоение общего смысла и формы способа действия, т.е. выполнение задания по известному шаблону;

3, 4 задания – освоение существенного основания способа действия, т.е. выполнение задания, предполагающего выделение существенного отношения предметной ситуации;

5 задание – функционализация способа действия, т.е. выполнение задания, предполагающего произвольное соотнесение двух планов – схемы решения задачи и ее текста.

Критерии оценивания 1 и 2 заданий:

Если задача решена верно по известному шаблону или алгоритму, обучающийся получает 3 балла. Если шаблон или алгоритм определен верно, но в задаче допущена вычислительная ошибка – 2 балла. Если в алгоритме допущена несущественная ошибка – 1 балл, за неверно решенную задачу обучающийся получает 0 баллов.

Критерии оценивания 3 и 4 заданий:

Если задача решена верно, объекты из задачи сопоставлены с математическими объектами и их свойствами, то обучающейся получает 3 балла. Если объекты из условия задачи сопоставлены с математическими объектами верно, но в задаче допущена вычислительная ошибка — 2 балла. Если часть объектов сопоставлена верно и не допущена вычислительная ошибка — 1 балл, за неверно решенную задачу обучающиеся получают 0 баллов.

Критерии оценивания 5 задания:

Если в задаче верно определены и сопоставлены объекты из условия задачи и математические объекты, а также верно выбран метод решения задачи, то обучающейся получает 3 балла. Если в задаче верно определены и сопоставлены объекты из условия задачи и математические объекты, верно выбран метод, но допущена вычислительная ошибка — 2 балла. Если в задаче верно определены и сопоставлены объекты из условия задачи и математические объекты, но не верно выбран метод решения — 1 балл, за неверно решенную задачу обучающиеся получают 0 баллов.

Анализ результатов констатирующего этапа эксперимента показал, что у большинства обучающихся низкий уровень исследовательский действий, часть

обучающихся недооценивают практическую значимость математики (рис.13). Данные обучающиеся входят как в контрольную группу, так и в экспериментальную.



Рис.13. Анализ исследовательских действий у обучающихся 5 класса

Анализ входной самостоятельной работы обучающихся выявил, что большинство из них не умеет анализировать полученную информацию, выявлять проблемы и искать пути решения с помощью определенных методов. Также вызывают трудности сопоставления объекта и его свойства, анализирование аналогичных исследований и использование их в своем исследовании. Помимо этого, многие обучающиеся испытывают трудности при оформлении результатов и подведении итогов работы, не владеют навыком оценивания проведенной работы и испытывают трудности при работе в группах. Всё вышеперечисленное свидетельствует о недостаточном уровне сформированности познавательных универсальных учебных действий и исследовательских действий обучающихся, в частности.

Базируясь на результатах констатирующего этапа эксперимента, был осуществлен поисково-формирующий этап эксперимента, задачей которого была разработка и апробация модели организации обучения математике с помощью формирования исследовательских учебных действий, и методики ее реализации. А также комплекса упражнений, направленных на формирование исследовательских действий у обучающихся 5 классов (приложение Е). Динамика уровня сформированности исследовательских действий при реализации данной модели

отслеживалась с помощью проведения самостоятельных работ и срезов у экспериментальной и контрольной групп.

Контрольно-обобщающий этап эксперимента был направлен на проверку выдвинутой гипотезы исследования. На данном этапе было проведено измерение уровня познавательных, в частности, исследовательских действий, анализировались и обобщались результаты педагогического эксперимента по формированию исследовательских действий обучающихся 5-ых классов в процессе обучения математике.

Для мониторинга уровня сформированности исследовательских действий (входной, промежуточный, итоговый контроль) применялись соответствующие основной ступени обучения модели, контрольно-измерительные материалы: на входном этапе – стартовая комплексная работа (приложение Д); на промежуточном этапе – индивидуальные проверочные работы (приложение Ж), на итоговом этапе – итоговые комплексные работы (приложение З).

Констатирующий этап эксперимента стартовал с проверки однородности контрольной и экспериментальной групп относительно уровня сформированности исследовательских действий по математике.

Первый этап эксперимента начался с проверки сформированности исследовательских действий обучающихся 5-ых классов.

Обучающимся была предложена работа с тремя уровнями исследовательских действий:

1. Низкий уровень исследовательских действий характеризуется отсутствием у обучающихся организации самостоятельной работы. Выполнение различных форм работы происходит с помощью преподавателя и приведенного им наглядного примера.

2. Средний уровень исследовательских действий подразумевает наличие способностей у обучающегося организовывать и выполнять форму работы в известной ситуации, в иной ситуации необходима помощь преподавателя.

3. Высокий уровень исследовательских действий характеризуется наличием способностей самостоятельно организовывать, планировать результаты,

выполнять и проводить оценочные действия в учебно-исследовательском процессе.

Характеристика каждого вида исследовательских действий в соответствии с выделенными уровнями представлена в приложение И.

После анализа научно-исследовательской литературы нами были отобраны диагностические материалы, которые позволили нам проверить и оценить исходный уровень сформированности исследовательских действий у обучающихся 5 классов.

Объективность результатов эксперимента обусловлена выбором экспериментальных и контрольных групп (табл. 3).

Таблица 3. Количество обучающихся в экспериментальной и контрольной группах

Класс	Экспериментальная группа	Контрольная группа
5	30	30

Для выявления отсутствия различий в группах при освоении обучающимися исследовательских действий использовалась комплексная диагностическая работа по математике. Задача комплексной работы заключалась в проверке уровня сформированности познавательных и исследовательских действий в процессе решения специально подобранных задач. Проверяемые исследовательские действия: поиск, извлечение и анализирование информации, представленной в задаче; классифицирование объектов по их свойствам и признакам; построение логических рассуждений, умозаключений; оформление результатов с помощью математической терминологии и подведение итогов проведенной работы.

Стартовая комплексная работа по математике рассчитана на 40 минут и содержит 6 заданий, относящихся к базовому типу. Результаты стартовой

комплексной работы показали, что уровень сформированности исследовательских действий в экспериментальных и контрольных группах приблизительно одинаков.

На втором этапе опытно-экспериментальной работы были проведены уроки по изучению раздела «Многоугольники», «Прямоугольник, площадь прямоугольника» в 5 классе на основе использования разработанного комплекса заданий по формированию исследовательских действий (приложение Е). Исследование проводилось во время учебного процесса и все темы уроков соответствовали календарно-тематическому планированию рабочей программы по математике МАОУ «КУГ №1 — Универс». На протяжении всего процесса была проведена система уроков, в которой применялись разноуровневые задания, способствующие формированию исследовательских действий.

На заключительном, третьем, этапе опытно-экспериментальной работы нами вновь была предложена комплексная работа для обучающихся 5-го класса по выявлению уровня сформированности исследовательских действий обучающихся.

На этапе опытно-экспериментальной работы обучающимся была предложена аналогичная работа, как и на первом этапе. Результаты комплексных работ представлены в таблице 4.

Таблица 4 - Распределение по уровням сформированности исследовательский действий на старте и после эксперимента

Классы	Состояние	Группы	Уровни сформированности исследовательских действий		
			Низкий	Средний	Высокий
5 класс	До эксперимента	Экспериментальная	19	8	3
		Контрольная	18	7	5
5 класс	После эксперимента	Экспериментальная	13	12	5
		Контрольная	17	8	5

Представим полученные результаты в виде диаграмм, выразив их для наглядности в процентах (рис. 14):

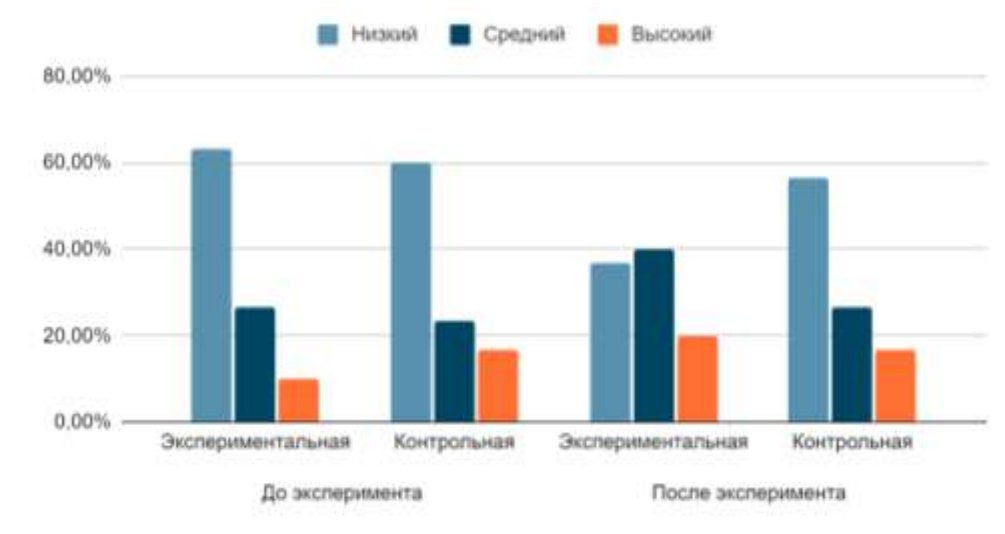


Рис. 14. Динамика формирования исследовательских действий у обучающихся 5 класса

Анализ представленных результатов позволил сделать следующие выводы:

В экспериментальной группе 5-ого класса произошло снижение доли обучающихся с низким уровнем исследовательских действий на 40%. В связи с этим произошло увеличение доли обучающихся со средним и высоким уровнями сформированности исследовательских действий. Также доля обучающихся 5-ых классов со средним и высоким уровнями повысилась на 14% и 10% соответственно.

В контрольной группе значительных изменений не произошло, следовательно, можно сделать вывод, что по сравнению с разработанной моделью организации обучения математике на основе формирования исследовательских действий, традиционная форма обучения математике оказывает меньше влияния у обучающихся 5-ых классов.

Таким образом, можно сделать вывод, что результаты педагогического эксперимента подтвердили эффективность разработанной модели организации обучения математике в 5-6 классах на основе формирования исследовательских действий и методики ее реализации.

Полученные результаты в ходе анализа данных показали положительную динамику. Положительная динамика в изменении уровней, которые характеризуют сформированность исследовательских действий обучающихся 5 классов в процессе изучения раздела «Геометрические тела» по темам «Прямоугольник, площадь прямоугольника» и «Объем, прямоугольный параллелепипед», показывает, что разработанная и реализованная на практике модель обеспечивает успешное формирование исследовательских действий обучающихся 5 классов.

Выводы по главе 2

В ходе теоретического исследования была разработана научно-обоснованная модель, направленная на формирование учебных исследовательских действий обучающихся средствами предметной области «математика», были рассмотрены целевой, содержательный и технологический компоненты, разработаны методические требования по проектированию содержательного компонента процесса обучения математике, способствующих формированию учебных исследовательских действий обучающихся.

Практическая ценность данной работы состоит в том, что предложенные методы и способы организации образовательной деятельности на уроках математики, ориентированные на формирование учебных исследовательских действий обучающихся, могут быть использованы в реальном процессе обучения математике 5-6 классов, а также могут быть использованы учителем математики средней школы для разработки уроков.

Заключение

На основе теоретического анализа и психолого-педагогической и научно-исследовательской литературы были охарактеризованы уровни формирования учебных исследовательских действий и отобраны исследовательские действия формирующиеся в 5-6 классах, которые необходимы для успешной организации продолжения образовательного процесса обучающихся в современном мире, также были рассмотрены возможности формирования учебных исследовательских действий обучающихся средствами предметной области «математика». Анализ результатов научных исследований, посвященных проблеме формирования учебных исследовательских действий обучающихся, позволил разработать структурно-содержательную модель формирования учебных исследовательских действий у обучающихся средствами предметной области «математика».

В процессе теоретического исследования и педагогического эксперимента, и на основе полученной модели была разработана методика формирования учебных исследовательских действий, а именно нами предложен подход к проектированию целевого и содержательного компонентов процесса обучения математике, ориентированных на формирование учебных исследовательских действий обучающихся 5-6 классов. В основу проектирования содержания положены следующие принципы: принцип совокупности, принцип визуализации, принцип прогрессии задач по сложности, принцип выбора подхода решения задачи, принцип преемственности и тематической направленности, что позволили разработать комплекс специальных заданий. Также сформулированы требования к отбору методов, форм и технологий обучения. В соответствии с выделенными требованиями были выбраны следующие методы обучения, которые мы считаем обеспечивают формирование учебных исследовательских действий. К таким методам можно отнести: проектный метод, кейс-метод, метод мозгового штурма.

Эффективность разработанной методики была проверена в ходе экспериментальной работы. Экспериментальной базой являлось Муниципальное автономное образовательное учреждение «Красноярская университетская

гимназия №1 – Универс» среди обучающихся 5 классов. Полученные данные в процессе исследования позволяют утверждать, что уровень сформированности учебных исследовательских действий обучающихся незначительно повысился после проведенных нами уроков, которые были направлены на формирование учебных исследовательских действий.

Таким образом, все задачи решены, гипотеза нашла теоретическое и практическое подтверждение, цель исследования достигнута. Перспективой нашего исследования может стать разработка методики формирования учебных исследовательских действий средствами предметной области «математика» для старшего звена обучающихся гимназии.

Практическая ценность работы состоит в том, что предложенные методы и способы организации образовательной деятельности на уроках математики, ориентированные на формирование учебных исследовательских действий, могут быть использованы в реальном процессе обучения математике 5-6 классов, а также могут быть использованы учителем математики средней школы для разработки уроков.

Библиографический список

1. Miniakhmetov A.A, Khamzina E.A. Some features of the use of didactic games in mathematics lessons in the formation of mental and psychological processes of students // Askino Secondary School №1 –2021. – P. 17-20.
2. Sellars, M. Teachers and change: The role of reflective practice // Article in Procedia: Social and Behavioral Sciences. 2012. P. 461 – 469.
3. Smirnov E.I., Tikhomirov S.A., Zubova E.A. Founding complexes of multi-stage mathematical and informational tasks in the hybrid intellectual environment of school mathematics // perspectives of science and education. 2023. №4 (64). С. 603-620.
4. Аксенова Н.И. Формирование метапредметных образовательных результатов за счет реализации программы формирования универсальных учебных действий по ФГОС НОО // Актуальные задачи педагогики. Чита: Общество с ограниченной ответственностью "Издательство Молодой ученый", 2011. С. 94-100.
5. Алёхина И. А. Групповая работа как форма организации деятельности младших школьников / Эксперимент и инновации в школе. 2011 С 25-27.
6. Алимов А.Т. Развитие самостоятельного и творческого мышления у обучающихся в процессе обучения математики. URL: <https://moluch.ru> (дата обращения: 06.04.2024 г.).
7. Андреева Н.В. Смешанное обучение для «чайников»: основные принципы и подходы. URL: <https://mob-edu.ru/blog/videos/smeshannoe-obuchenie-dlya-chajnikov/> (19.04.2024 г.).
8. Асмолов А. Г. Как проектировать универсальные учебные действия в начальной школе: от действия к мысли: пособие для учителя / А. Г. Амослов, Г. В. Бурменская, И. А. Володарская. М., 2008. С. 26.
9. Быкова А.Ю. Универсальные учебные действия в системе ФГОС // Организация профильного обучения: модели, ресурсы, возможности сетевого взаимодействия. Краснодар: Институт развития образования Краснодарского края, 2024. С. 101-105.

10. Виноградова Л.В. Методика преподавания математики в средней школе: учебное пособие / Л.В. Виноградова. Ростов н/Д. : Феникс, 2015. 252 с.
11. Воровщиков С. Г. Общеучебные умения как деятельностный компонент содержания учебнопознавательной компетенции [Электронный ресурс] // Интернет-журнал «Эйдос». 2007. 30 сентября. С. 11.
12. Гаджимурадов М.А., Гаджиева З.Д., Гаджимурадов Б.М. Развитие критического мышления при обучении математике через контрпримеры // Известия дагестанского государственного педагогического университета. Психолого-педагогические науки. 2023. №1. С. 29-34.
13. Гладкова А.П. Формирование исследовательских умений младшего школьника во внеурочной деятельности: автореф. дис ... канд. пед. наук. Волгоград, 2013. 26 с.
14. Горбатова, Т. Н. Использование образовательных интернет-ресурсов при формировании универсальных учебных действий в начальной школе // Теория и практика образования в современном мире: материалы VII Междунар. науч. конф. (г. Санкт-Петербург, июль 2015 г.). Санкт-Петербург: Свое издательство, 2015. С. 183-187.
15. Дубровина И. В., Возрастная и педагогическая психология. URL: <https://infopedia.su/25x817f.html> (дата обращения: 20.02.2024).
16. Зуева С.В. Исследовательские умения учащихся: сущность и классификация умений, критерии и уровни сформированности. URL: <https://s.econf.rae.ru/pdf/2016/09/5760.pdf> (дата обращения: 24.02.2024).
17. Зуева Т.М., Лузан Е.Ю. использование икт-технологий на уроках математики // актуальные проблемы современного образования: опыт и инновации. Ульяновск: SIMJET, 2011. С. 318-321.
18. Инновационные образовательные технологии в преподавании предмета как средство достижения нового образовательного результата. URL: <https://sites.google.com/site/innovobraz/vvedenie>. (дата обращения: 16.03.2024).

19. Карачевцева И.Б., Бурилич И.Н. Применение методов "мозговой штурм" и "обратный мозговой штурм" на уроках математики // Наука и образование: отечественный и зарубежный опыт. Белгород: ООО ГиК, 2019. С. 140-143.
20. Кириллова О.А. Воспитание учебной самостоятельности школьников посредством комплекса проблемных задач: дис. канд. пед. наук: 13.00.01 - Общая педагогика, история педагогики и образования. Шадринск, 2008. 217 с.
21. Козлова А.С. Развитие универсальных учебных действий школьников на уроках информатики на уровне основного общего образования // Трансформация науки и образования в современном обществе: теория и практика междисциплинарных исследований. Москва: Научное издательство полного цикла "Научная парадигма", 2024. с. 64-67.
22. Кудрявцев, Л.Д. Современная математика и ее преподавание: учебное пособие для вузов / Л.Д. Кудрявцев; с предисловием П.С. Александрова. 2-е изд., доп. М.: Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 1985. – 176 с.
23. Куприянова М.А. Составление математических задач как инструмент развития универсальных учебных действий на уроках математики основной школы // известия российского государственного педагогического университета им. А.И. Герцена. 2012. №150. С. 207-212.
24. Лозовая Н. А. Формирование исследовательской деятельности будущих бакалавров в условиях пролонгированного обучения математике: дис. канд. пед. наук: 13.00.02. Красноярск, 2016. 231 с.
25. Математика: 5-й класс: базовый уровень: учебник: в 2 частях / Н.Я. Виленкин, В.И. Жохов, А.С. Чеусиков [и др.]. 3-е изд., перераб. Москва: Просвещение, 2023.
26. Министерство просвещения Российской Федерации. URL: <https://edu.gov.ru/national-project> (дата обращения: 21.03.2024).
27. Мозговой штурм и 10 правил его эффективного проведения. URL: <https://4brain.ru/blog> (дата обращения: 12.04.2024 г.).

28. Мороз А.В. Задачи, ориентированные на формирование учебных исследовательских действий обучающихся 5-6-х классов // Инновационные подходы к обучению математике в школе и вузе. Омск: федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Омский государственный педагогический университет", 2023. с. 80-83.
29. Мороз А.В. Уровневая модель исследовательских действий по математике // Математика и математическое образование в эпоху цифровизации. Красноярск: Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева, 2023. С. 284-287.
30. Муминова О. Формирование навыков перевода научно-технической литературы. [Электронный ресурс]. // Вопросы науки и образования. № 4 (49), 2019. С. 132-135.
31. Муштавинская И. В., Сизова М. Б. Методические рекомендации для руководителей общеобразовательных организаций и методических объединений учителей по организации проектной деятельности в рамках реализации ФГОС среднего общего образования. СПб.: Санкт-Петербургская академия постдипломного педагогического образования, 2017. 52 с.
32. Низамова Ч.И., Добротворская С.Г. Анализ и уточнение дефиниции и классификационных групп педагогических условий // Вопросы журналистики, педагогики, языкознания. 2019. №№4. С. 623-626.
33. Никитич А.А. Формирование базовых исследовательских действий через проблемную технологию в начальном образовании // Начальное общее образование: вопросы развития, методического и кадрового обеспечения. Иркутск: Иркутский государственный университет, 2023. С. 188-196.
34. Ожегов С. И., Шведова Н. Ю. Толковый словарь русского языка: 80 000 слов и фразеологических выражений / Российская академия наук. Институт русского языка им. В. В. Виноградова. 4-е изд., доп. М.: Азбуковник, 1999. С. 157.

35. Педагогическая психология / Особенности психического развития младших подростков. URL: https://studme.org/89027/pedagogika/osobennosti_psihicheskogo_razvitiya_mladshih_podrostkov (Дата обращения: 26.05.2024).
36. Полат Е. С. Метод проектов [Текст] / Е.С. Полат // Иностранные языки в школе. 2000. № 2, 3. 2000.
37. Проблемное обучение на уроках математики // Школьные технологии. 2013. №2. С. 96-105.
38. Рослова Л.О., Алексеева Е.Е., Буцко Е.В. Достижение метапредметных результатов в рамках изучения предметов математического блока (основное общее образование) // методические рекомендации. М. : ФГБНУ «Институт стратегии развития образования», 2023. С. 73.
39. Савенков А.И. Педагогика. Исследовательский подход. 2 изд. М.: Юрайт. 2019. 232 с.
40. Сарсенова С. О. Проблемные ситуации в процессе обучения математике // Символ науки. 2016. №12 (2). С. 245-246.
41. Смирнова А.А. Конструирование исследовательских задач по математике // начальная школа. 2010. №10 . С. 33-38.
42. Современные образовательные технологии: учебное пособие / коллектив авторов; под ред. Н.В. Бордовской. 2-е изд. М.: КНОРУС, 2011. 432 с.
43. Соларева Н.В. Практико-ориентированные задания как средство повышения мотивации школьников на уроках математики. URL: http://vkr.pspu.ru/uploads/5367/Solareva_vkr.pdf (Дата обращения 18.04.2024).
44. Татарченкова, С.С. Урок как педагогический феномен: учебно-методическое пособие. СПб.: КАРО, 2008. С.15.
45. Тумашева О.В., Берсенева О.В. Проектные задачи на уроках математики // Математика в школе. 2015 № 10. С. 27 – 30.
46. Тумашева О.В., Рукосуева Е.Г. Какие задачи решать на уроках математики в аспекте требований ФГОС? // Вестник КГПУ им. В.П. Астафьева. 2016. №1 (35). С. 31 – 34.

47. Усова Н.А. Возможности использования проблемно-поисковой образовательной технологии в подготовке будущего педагога к профессиональной деятельности/ журнал Образование и проблемы развития общества. 2021, С 108-112.
48. Файловый архив для студентов. Концепция учебной деятельности. URL: <https://studfile.net/preview/7008332/page:24/> (дата обращения: 23.03.2024).
49. ФГОС Основное общее образование. URL: <https://fgos.ru/fgos/fgos-ooo> (дата обращения: 22.01.2023).
50. Фименкова Л.П. Методика применения метода "мозгового штурма" на практических занятиях по математике // Методические особенности преподавания дисциплин естественно-научного цикла в военном вузе. Киров: Межрегиональный центр инновационных технологий в образовании, 2020. С. 65-69.
51. Фоменко И.А. Создание системы формирования нового содержания образования на основе принципов метапредметности. URL: fomenko.edusite.ru/p35aa1.html. (Дата обращения: 13.12.2024).
52. Формирование универсальных учебных действий в основной школе: от действия к мысли. Система заданий: пособие для учителя / А. Г. Асмолов, Г. В. Бурменская, И. А. Володарская и др.; под ред. А. Г. Асмолова. М.: Просвещение, 2010. 159 с.
53. Фридман Л. М. Логико-психологический анализ школьных учебных задач. М.: Педагогика, 1977. С. 207.
54. Хоменко Е.В. Исследовательское обучение: к вопросу конститутивных признаков понятий «исследовательская деятельность», «исследовательские умения» // Гуманитарная парадигма. 2021. № 4. С. 79-87.
55. Цыпнятова К. М. Психолого-педагогические особенности лиц младшего подросткового возраста Пожалуйста, не забудьте правильно оформить цитату: Цыпнятова, К. М. Психолого-педагогические особенности лиц младшего подросткового возраста // Молодой ученый. 2014. №№4. С. 1129-1132.

56. Шакенова Т.Ж. Универсальные учебные действия как познавательная направленность учащихся // Global science and innovations: central asia. 2021. №11 (13). С. 108-113.
57. Широкий В.А. К вопросу о соотношении понятий "учебные действия" и "учебные умения" // Историко-педагогические чтения. 2018. №22. с. 145-149.
58. Шкерина, Л.В. Профильное исследование. Задачи исследовательского типа в школьном курсе математики: учебное пособие / Л.В. Шкерина, А.Н. Панасенко, Е.В. Сенькина. Красноярск: КГПУ им. В.П. Астафьева, 2014. 204 с.
59. Шумарова Н. Г. Проектная деятельность как условие развития исследовательских действий у детей старшего дошкольного возраста // Инновационные педагогические технологии: материалы X Междунар. науч. конф. Казань: Молодой ученый, 2020. С. 25-33.
60. Эверстова В.Н. Кейс-метод на уроках математики как средство формирования познавательных универсальных учебных действий // актуальные направления фундаментальных и прикладных исследований. Якутск : createspace, 2015. С. 67-69.
61. Эльконин, Д.Б. Психология развития / Д.Б. Эльконин. М.: Academia, 2001. 141 с.
62. Я – эффективный учитель! Как мотивировать к учёбе и повысить успешность обучающихся: учебно-методическое пособие / сост.: Г.В. Коровина, В.П. Пинский. М.: Университетская книга, 2018.

Приложения

Приложение А. Технологическая карта урока по теме «Площадь. Площадь прямоугольника»

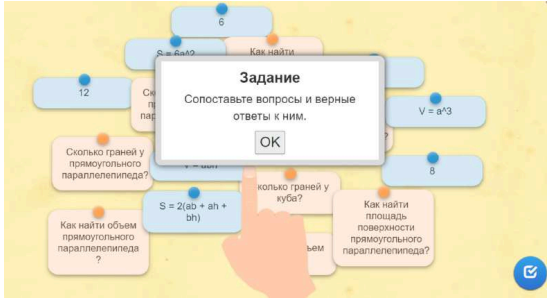
Общая информация	
Составитель	Мороз Александра Викторовна
Программа (УМК)	Математика 5ый класс Н.Я. Виленкин, В.И. Жохов
Предмет	Математика
Класс	5
Раздел программы	Объем и площади
Участников	12
Необходимое обеспечение занятия	
Мебель и учебное оборудование	<ul style="list-style-type: none">- Настольный компьютер/моноблок/ноутбук/смартбук;- Браузер Google Chrome;- learningapps.org;- Скорость подключения к Интернет – не менее 10 Мбит/с, PING (задержка) – не более 5 мс (миллисекунд);- Браузер Google Chrome – версия релиза не ранее февраля 2020 г. (80+)
Необходимое оборудование и программное обеспечение для участника занятия	<ul style="list-style-type: none">- Настольный компьютер/моноблок/ноутбук/смартбук;- Браузер Google Chrome;- learningapps.org;- Скорость подключения к Интернет – не менее 10 Мбит/с, PING (задержка) – не более 5 мс (миллисекунд);- Браузер Google Chrome – версия релиза не ранее февраля 2020 г. (80+)
Ресурсы и материалы	Ручки, тетради, информационные продукты (презентация).

Методические ориентиры		
Тема	Путешествие с Гулливером	
Тип	Урок общеметодологической направленности (обобщения и систематизации знаний)	
Цель занятия	Систематизация учебного материала по объему и площади прямоугольного параллелепипеда при решении задач различной сложности; Формирование навыков решения сюжетных.	
Задачи		
Образовательные	Закрепление нахождения объёма и площади прямоугольного параллелепипеда, формирование умения строить математические модели.	
Воспитательные	Развитие навыков самостоятельной учебной деятельности, развитие коммуникативных умений, демонстрация значимости математических знаний в практической деятельности.	
Развивающие	Развитие умения видеть и применять изученные формулы при решении задач; формирование интереса к изучению математики.	
Основное содержание темы		
Что изучается на занятии?	Формулы объема и площади прямоугольного параллелепипеда и их применение при решении сюжетных задач.	
Основные термины и понятия (новые)	Объем прямоугольного параллелепипеда, его элементы (ребра, грани, вершины).	
Межпредметные связи	Литература, геометрия.	
Планируемые результаты обучения		
Предметные	Личностные	Метапредметные (УУД)
Используют определение и формулу объема прямоугольного параллелепипеда;	Умеют ясно, грамотно излагать свои мысли; Умеют выстраивать аргументацию,	Регулятивные: - определяют цели учебной деятельности;

<p>Выполняют чертежи по условию задачи. Распознают геометрические фигуры. Решают сюжетные задачи.</p>	<p>приводить примеры.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - осуществляют поиск ее достижения <p>Познавательные:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выделяют и формулируют познавательную цель. - умеют устанавливать причинно следственные связи. <p>Коммуникативные:</p> <ul style="list-style-type: none"> - умеют слушать и слышать друг друга, понимать возможность существования различных точек зрения.
---	---------------------------	--

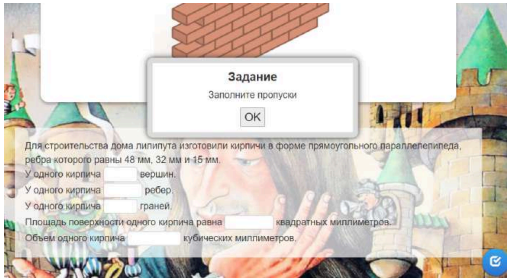
Характеристика этапов занятия

Этап	Время	Форма	Решаемые задачи, методы/методические приемы	УУД	Оборудование, ПО и ресурсы	Деятельность	
						педагога	обучающихся
<p>1.Этап мотивации (самоопределения) к коррекционной деятельности</p>	<p>3 мин</p>	<p>Ф</p>	<p>Создание благоприятного настроения на работу.</p>	<p>Коммуникативные</p>	<p>Настольный компьютер/монитор/ноутбук/смартбук, информационные продукты (презентация).</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Приветствует класс, проверяет готовность обучающихся к уроку. – На экране: «Гуманитарные науки только тогда будут удовлетворять человеческую мысль, когда в движении своём они встретятся с точными науками и пойдут с ними рядом. » (А.П. Чехов) (Приложение 1. Рис. 1) – Как вы понимаете данную цитату? – Сегодня мы с вами погрузимся в 	<ul style="list-style-type: none"> – Приветствуют учителя. – Размышляют над цитатой, высказывают свое мнение.

						<p>приключение.</p> <p>– Учитель рассказывает о путешествиях Гулливера.</p> <p>(Приложение 1. Рис. 2)</p>	– Обучающиеся слушают учителя.
2. Актуализация знаний и фиксирование затруднений	4 мин	Ф	Актуализация опорных знаний	Коммуникативные, познавательные.	<p>Настольный компьютер/монитор/ноутбук/смартбук, Браузер Google Chrome; learningapps.org</p>	<p>– Сейчас я предлагаю вам поработать в паре и вспомнить, что мы знаем про прямоугольный параллелепипед.</p> <p>– Для этого перейдите по ссылке и сопоставьте вопросы с ответами: https://learningapps.org/watch?v=prqtpigr324</p> 	<p>– Разбиваются на пары.</p> <p>– Выполняют задание на онлайн сервисе.</p>
3. Постановка учебной задачи, целей урока.	3 мин	Ф	Постановка задачи и целей урока	Коммуникативные	<p>Настольный компьютер/монитор/ноутбук/смартбук</p>	<p>– Какие задачи мы поставим на сегодняшний урок?</p> <p>– Учитель записывает в виде кластера все варианты предложенных задач.</p>	– Предлагают свои варианты задач.
4. Реализация	20 мин	И/Ф/Г	Показать применение	Коммуникативные	<p>Настольный компьютер/монитор/ноутбук</p>	<p>– Сейчас мы разобьемся на группы по 4 человека, каждой группе нужно будет решить задачи про путешествия Гулливера.</p>	– Разбиваются на пары.

выбранного проекта			<p>формулы объема прямоугольного параллелепипеда. Тренировать способность к самоконтролю.</p>	<p>ные, познавательные, регулятивные</p>	/смартбук	<p>– Учитель рассказывает предысторию задачи. (Приложение 1. Рис. 3)</p> <p>– Задача №1. Гулливер находится в стране Лилипут, где все предметы уменьшены в 12 раз по сравнению с обычными. На площади Гулливер увидел здание в виде прямоугольного параллелепипеда с размерами 6 метров, 4 метра и 2 метра. Помогите подсчитать Гулливеру каков будет объем здания в обычном мире?</p> <p>– А сейчас рассмотрим разбор данной задачи. Приглашаю одного представителя первой группы. В оставшихся группах, вам нужно выбрать по одному представителю, которые будут оппонентами первой группы. Эти обучающиеся могут дополнить решение или не согласиться с ним, после выступления.</p> <p>– Отлично. Учитель рассказывает предысторию задачи. (Приложение 1. Рис. 4)</p> <p>– Задача №2. Лилипуты установили для Гулливера норму пищевых продуктов, выдаваемых за день. Гулливеру был выдан паек, который мог бы прокормить 1728 лилипутов. Помогите Гулливеру рассчитать во сколько раз жители страны меньше Гулливера, зная, что лилипуты были одинаково меньше Гулливера по трем параметрам (длине, высоте и ширине)?</p> <p>– Приглашает вторую группу к доске и оппонентов с других групп (другая тройка обучающихся).</p>	<p>– Слушают учителя.</p> <p>– Решают задачу в группе.</p> <p>– Один из представителей группы выходит рассказывать задачу.</p> <p>– Обучающиеся высказывают свое мнение к решению. Дополняют или соглашаются с решением.</p> <p>– Слушают рассказ учителя.</p> <p>– Решают задачу в группах. Задают вопросы учителю.</p> <p>– Обучающийся представляют свою задачу. Отвечают на вопросы других учеников. Дополняют или соглашаются с решением.</p>
--------------------	--	--	---	--	-----------	---	--

						<p>– Учитель рассказывает предысторию задачи. (Приложение 1. Рис. 5)</p> <p>– Задача №3. Из книги Джонатана Свифта мы знаем, что Гулливер попал в страну «Лилипутов». Сначала лилипуты боялись Гулливера, но потом они поняли, что Гулливер не причиняет им вреда, а только пытается помочь. В благодарность Гулливеру, лилипуты решили сшить ему из своих матрацев простыню. Лилипуты знали, что рост Гулливера составлял 1 м 90 см, ширина плеч Гулливера равна 45 см. Матрацы лилипутов имеют следующие параметры: длина 25 мм, ширина 10 мм, а высота 5 мм. Помогите лилипутам подсчитать наименьшее количество матрацев, которые они должны собрать для шитья простыни.</p> <p>– Приглашает вторую группу к доске и оппонентов с других групп (другая тройка обучающихся).</p> <p>– Вот такое небольшое путешествие мы совершили вместе с Гулливером.</p>	<p>– Слушают учителя.</p> <p>– Решают задачу в группах. Задают вопросы учителю.</p> <p>– Обучающийся представляют свою задачу. Отвечают на вопросы других учеников. Обучающиеся дополняют или соглашаются с решением.</p>
5. Этап самостоятельной работы с проверкой по эталон	6 мин	И/Ф	Тренировать способность к самоконтролю и самооценке.	Познавательные, регулятивные	Настольный компьютер/монитор/ноутбук/смартбук, Браузер Google Chrome; learningapps.org	<p>– А сейчас Гулливер предлагает поработать вам самостоятельно и решить его задания.</p> <p>– Для этого перейдите по ссылке https://learningapps.org/watch?v=pmytzcaf324</p>	<p>– Выполняют задание самостоятельно.</p> <p>– Обсуждают решение в классе.</p>

у.					 <p>(Приложение 2. Рис. 2)</p>		
6. Этап рефлексии деятельности.	4 мин	И/Ф	Дать количественную оценку работы учащихся. Подведение итогов урока, выяснение уровня достижения целей каждым учащимся.	Регулятивные	Настольный компьютер/монитор/ноутбук/смартбук.	<ul style="list-style-type: none"> – Какие знания нам понадобились для решения данных задач? – Какие сложности были при решении задач? – Сложно ли было оценивать решение других учеников и задавать вопросы? 	<ul style="list-style-type: none"> – Отвечают на вопросы учителя. Проводят саморефлексию.

Приложение 1. Презентация



«Гуманитарные науки только тогда будут удовлетворять человеческую мысль, когда в движении своём они встретятся с точными науками и пойдут с ними рядом»
(А.П. Чехов)

(Рис. 1)

В знаменитом романе «Путешествия Гулливера» герой Лемюэль Гулливер совершает захватывающие путешествия.

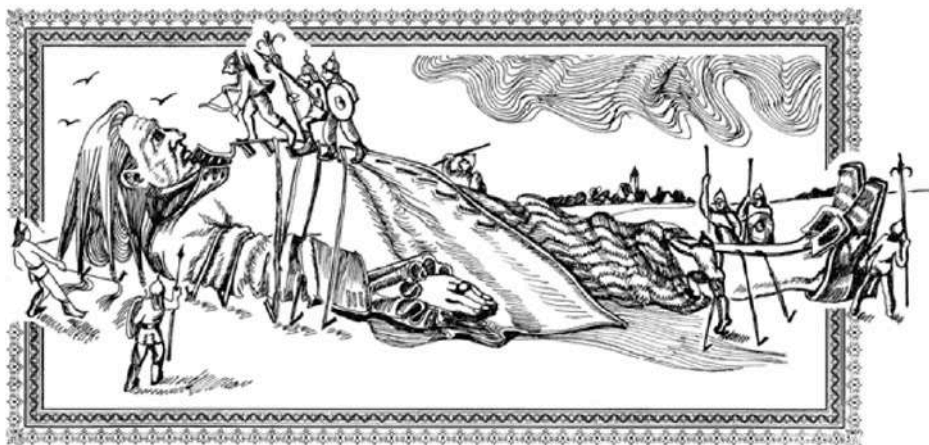


Сплывая каждый раз из определенного реально существующего на карте портового города он неожиданно оказывается в диковинной стране. Сначала - в Лилипутии где живут крошечные люди и он предстает перед ними как человек-гора.

Потом оказывается в государстве Бродлингии; населённом гигантами, и превращается там в длишуту.

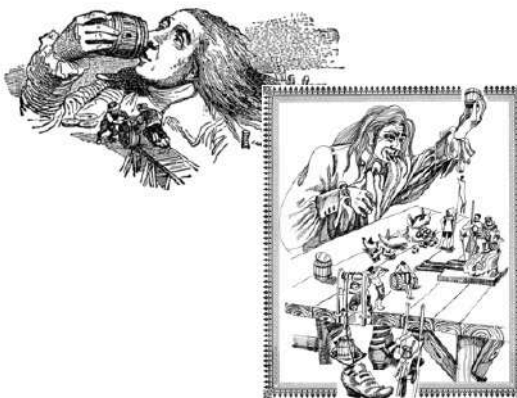
(Рис. 2)

Самые удивительные страницы в «Путешествиях Гулливера по многим отдаленным странам» – без сомнения, те, где описаны его необычайные приключения в стране крошечных лилипутов и в стране великанов «Бробдиньягов». В стране лилипутов размеры – высота, ширина, толщина – всех людей, животных, растений и вещей были в 12 раз меньше, чем у нас. В стране великанов, наоборот, – в 12 раз больше.



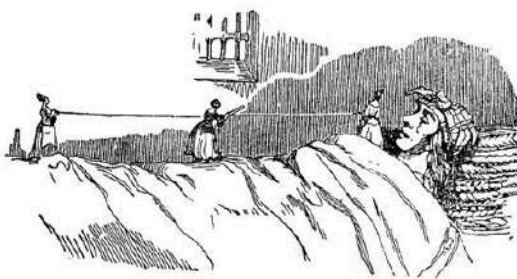
(Рис. 3)

«Триста поваров, – рассказывает Гулливер в другом месте, – готовили для меня кушанье. Вокруг моего дома были поставлены шалаши, где происходила стряпня и жили повара со своими семьями. Когда наступал час обеда, я брал в руки 20 человек прислуги и ставил их на стол, а человек 100 прислуживало с пола: одни подавали кушанье, остальные приносили бочонки с вином и другими напитками на шестах, перекинутых с плеча на плечо. Стоявшие наверху по мере надобности поднимали все это на стол при помощи веревок и блоков».



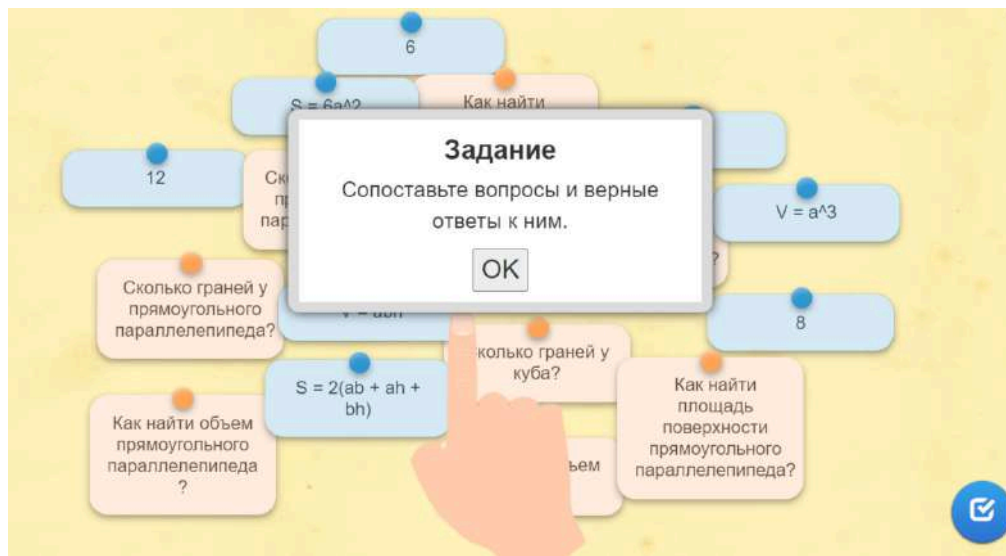
(Рис. 4)

«Шестьсот тюфяков обыкновенных лилипутских размеров было доставлено на подводах в мое помещение, где портные принялись за работу. Из полутора ста тюфяков, сшитых вместе, вышел один, на котором я мог свободно поместиться в длину и ширину. Четыре таких тюфяка положили один на другой, – но даже и на этой постели мне было так же жестко спать, как на каменном полу».

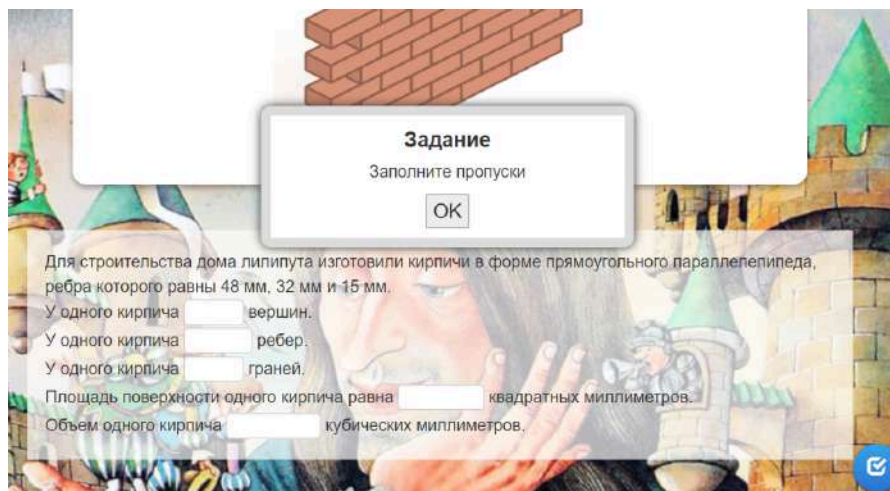


(Рис. 5)

Приложение 2. Learningapps.org



(Рис. 1)



(Рис. 2)

Приложение Б. Технологическая карта урока по теме «Площадь. Площадь прямоугольника»

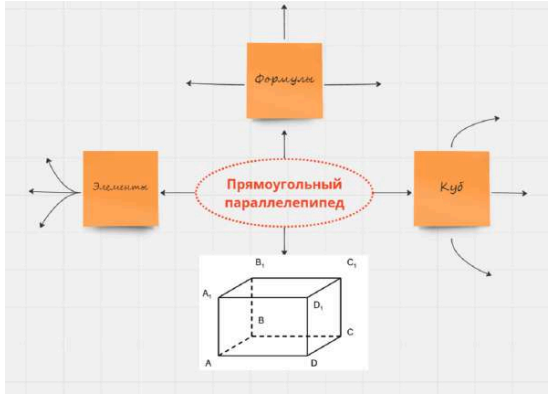
Общая информация	
Составитель	Мороз Александра Викторовна
Программа (УМК)	Математика 5ый класс Н.Я. Виленкин, В.И. Жохов
Предмет	Математика
Класс	5
Раздел программы	Объем и площади
Участников	24
Необходимое обеспечение занятия	
Мебель и учебное оборудование	<ul style="list-style-type: none"> - Настольный компьютер/моноблок/ноутбук/смартбук; - Браузер Google Chrome; - miro.com; - learningapps.org; - Скорость подключения к Интернет – не менее 10 Мбит/с, PING (задержка) – не более 5 мс (миллисекунд); - Браузер Google Chrome – версия релиза не ранее февраля 2020 г. (80+)
Необходимое оборудование и программное обеспечение для участника занятия	<ul style="list-style-type: none"> - Настольный компьютер/моноблок/ноутбук/смартбук; - Браузер Google Chrome; - miro.com; - learningapps.org; - Скорость подключения к Интернет – не менее 10 Мбит/с, PING (задержка) – не более 5 мс (миллисекунд); - Браузер Google Chrome – версия релиза не ранее февраля 2020 г. (80+)
Ресурсы и материалы	Ручки, тетради, информационные продукты (презентация).

Методические ориентиры		
Тема	«Вдохновение нужно в геометрии, как и в поэзии»	
Тип	Урок общеметодологической направленности (обобщения и систематизации знаний).	
Цель занятия	Систематизация учебного материала по теме объем прямоугольного параллелепипеда при решении исследовательских задач.	
Задачи		
Образовательные	Закрепление нахождения объёма прямоугольного параллелепипеда, формирование умения строить математические модели, совершенствование вычислительных навыков.	
Воспитательные	Формирование положительной мотивации, развитие коммуникативных умений, демонстрация значимости математических знаний в практической деятельности, развитие навыков самостоятельной учебной деятельности.	
Развивающие	Развитие творческой самостоятельности, развитие умения видеть и применять изученные формулы при решении задач; формирование интереса к изучению математики.	
Основное содержание темы		
Что изучается на занятии?	Формула объема прямоугольного параллелепипеда и её применение при решении исследовательских задач.	
Основные термины и понятия (новые)	Объем прямоугольного параллелепипеда, его элементы (ребра, грани, вершины).	
Межпредметные связи	Архитектура, геометрия.	
Планируемые результаты обучения		
Предметные	Личностные	Метапредметные (УУД)
Используют определение и формулу объема прямоугольного параллелепипеда; Выполняют	Умеют ясно, грамотно излагать свои мысли; Умеют выстраивать аргументацию, приводить	Регулятивные: - составление и реализация плана

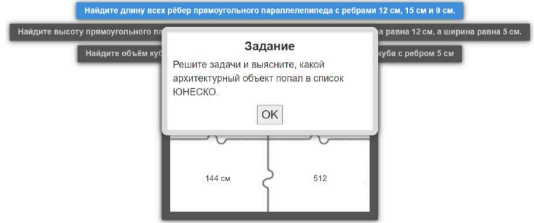
<p>чертежи по условию задачи. Геометрические фигуры. Решение исследовательской задачи.</p>	<p>Распознают. Решают примеры. Владеют математической речью. Умеют анализировать, сравнивать, обобщать, проводить аналогию, делать выводы.</p>	<p>деятельности при освоении учебной информации;</p> <ul style="list-style-type: none"> - самодиагностика и коррекция собственных учебных действий. <p>Познавательные:</p> <ul style="list-style-type: none"> - структурирование информации и знаний и её понимание; - анализ объектов для выделения их свойств и признаков; - установление причинно следственных связей. <p>Коммуникативные:</p> <ul style="list-style-type: none"> - постановка вопросов; - инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации; - использование речевых средств для дискуссии и аргументации своей позиции. - самостоятельная организация учебного взаимодействия в группе.
--	--	--

Характеристика этапов занятия

Этап	Время	Форма	Решаемые задачи, методы/методические приемы	УУД	Оборудование, ПО и ресурсы	Деятельность	
						педагога	обучающихся
1.Этап мотивации (самоопределения)	3 мин	Ф	Создание благоприятного настроения на работу.	Коммуникативные	Настольный компьютер/монитор/ноутбук/смартбук,	– “Вдохновение нужно в геометрии, как и в поэзии” – А. С. Пушкин. (Приложение 1. Рис. 1) – Ребята, согласны ли вы с данным	– Обучающиеся отвечают

коррекционной деятельности				ые	информационные продукты (презентация).	высказыванием? – Сегодня на уроке я предлагаю вам побыть в роли проектировщика домов и посмотреть, легко ли быть инженером зданий.	на вопрос, выдвигают версии своих размышлений.
2. Актуализация знаний и фиксирование затруднений	4 мин	Ф	Актуализация опорных знаний	Коммуникативные, познавательные.	Настольный компьютер/монитор/облок/ноутбук/смартбук, Браузер Google Chrome; miro.com	– Но перед тем как мы начнем, перейдите по ссылке и дополните кластер. https://miro.com/app/board/uXjVK-aoVc-g=/ 	– Составляют кластер по изученному материалу. – Обсуждают кластер с учителем.
3. Постановка учебной задачи, целей урока.	3 мин	Ф	Постановка задач и целей урока	Коммуникативные	Настольный компьютер/монитор/облок/ноутбук/смартбук	– Какие задачи мы поставим на сегодняшний урок? – Учитель записывает все варианты предложенных задач.	– Предлагают свои варианты задач.
4. Реализация выбранного проекта	20 мин	И/Ф/Г	Показать применение формулы	Коммуникативные	Настольный компьютер/монитор/облок/ноутбук	– С помощью жребия мы разделимся с вами на группы по 6 человек. – На парте у вас лежат раздаточный	– Обучающиеся делятся на группы, знакомятся с заданиями, выбирают

			<p>объема прямого параллелипеда. Тренировать способность к самоконтролю.</p>	<p>активные, познавательные, регулятивные</p>	<p>/смартбук</p>	<p>материал в виде карточки с заданием (Приложение 2. Рис. 1) и карточка с ролью обучающихся и самооценкой своей деятельности (Приложение 2. Рис. 2).</p> <p>– После того как вы решите данную задачу, вам необходимо будет собраться по группам с другими командами (1 вопрос - одна группа, 2 вопрос - вторая группа и т.д).</p> <p>– Разбейтесь на команды по вопросам для самопроверки.</p> <p>– Отлично, оцените свою деятельность после сравнения решения задачи.</p> <p>– А теперь, посмотрите на экран и сверьте решение по эталону. Учитель объясняет решение задачи.</p> <p>– Теперь в листе самооценки оцените решение вашей задачи по следующим критериям (Приложение 2. Рис. 3).</p>	<p>капитана и распределяют роли.</p> <p>– Обучающиеся распределяют свои роли и решают задачу.</p> <p>– Обсуждение и доказательство верности решения задачи.</p> <p>– Оценивают вклад своей деятельности в решении данной задачи.</p> <p>– Разбирают решение по эталону, задают вопросы учителю.</p>
<p>5. Этап самостоятельной работы с проверкой по эталону.</p>	<p>6 мин</p>	<p>И/Ф</p>	<p>Тренировать способность к самоконтролю и самооценке.</p>	<p>Познавательные, регулятивные</p>	<p>Настольный компьютер/монитор/ноутбук /смартбук, Браузер Google Chrome; learningapps.org</p>	<p>– Поработаем индивидуально. Для этого вам необходимо пройти по ссылке и выполнить задание. https://learningapps.org/watch?v=pcdi58thj24</p>	<p>– Выполняют задания</p>

						 <p>(Приложение 4. Рис. 1)</p> <p>– Так как наш сегодняшний урок был связан с архитектурой. То и наше задание будет посвящено архитектурному объекту. Выполните задание и узнайте, какой архитектурный объект попал в список ЮНЕСКО.</p>	
6. Этап рефлексии деятельности.	4 мин	И/Ф	Дать количественную оценку работы учащихся. Подведение итогов урока, выяснение уровня достижения целей каждым учащимся.	Регулятивные	Настольный компьютер/монитор/ноутбук/смартбук.	<p>– На парте у вас есть ладошка. Продолжите предложение над каждым пальцем (Приложение 2. Рис. 4).</p> <p>– Поставьте себе оценку за урок опираясь на ваш вклад в решении данной задачи.</p>	<p>– Продолжают предложение. Проводят саморефлексию своей деятельности.</p> <p>– Ставят отметку за урок.</p>

Приложение 1. Презентация



(Рис. 1)

Приложение 2. Раздаточный материал

«Строительство дома»

Ты — проектировщик в строительной компании, и тебе нужно построить дом, вместимость которого 52 квартиры. По макету в доме должно быть 16 — трехкомнатных, 16 — двухкомнатных и 20 — однокомнатных квартир. Ширина коридоров указана в плане. Также в здании имеется лифт, площадь которого равна площади однокомнатной квартиры.



Каждая квартира имеет параметры:

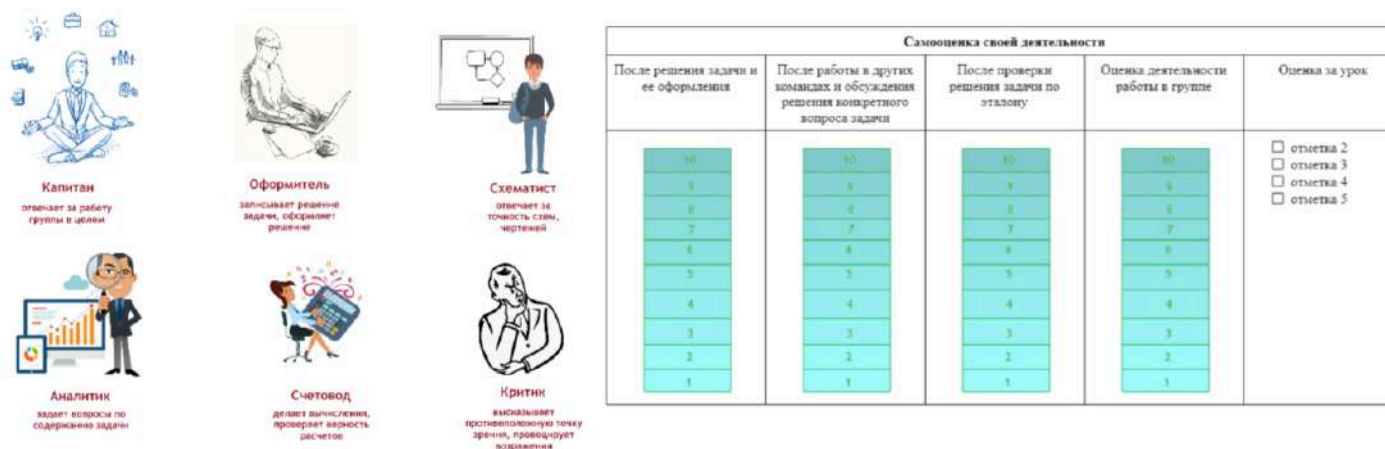
Однокомнатные квартиры	Двухкомнатные квартиры	Трехкомнатные квартиры
$S = 24 \text{ м}^2, b = 6 \text{ м}, h = 3 \text{ м}$	$S = 40 \text{ м}^2, b = 10 \text{ м}, h = 3 \text{ м}$	$S = 60, b = 15 \text{ м}, h = 3 \text{ м}$

Примечание: b — длина, a — ширина.

Строительная компания предложила построить кирпичный дом, количество кирпичей считаем без окон и дверей. Выполните задания от компании, ответив на вопросы:

- 1) Каких размеров должно быть здание?
- 2) Сколько кирпичей необходимо на один этаж, если один кирпич имеет размеры $250 \text{ мм} \times 120 \text{ мм} \times 60 \text{ мм}$?
- 3) Сколько кирпичей понадобится на все этажи?
- 4) Какой бюджет на закупку кирпичей должна выделить строительная компания, если один кирпич стоит 15р?

(Рис. 1)



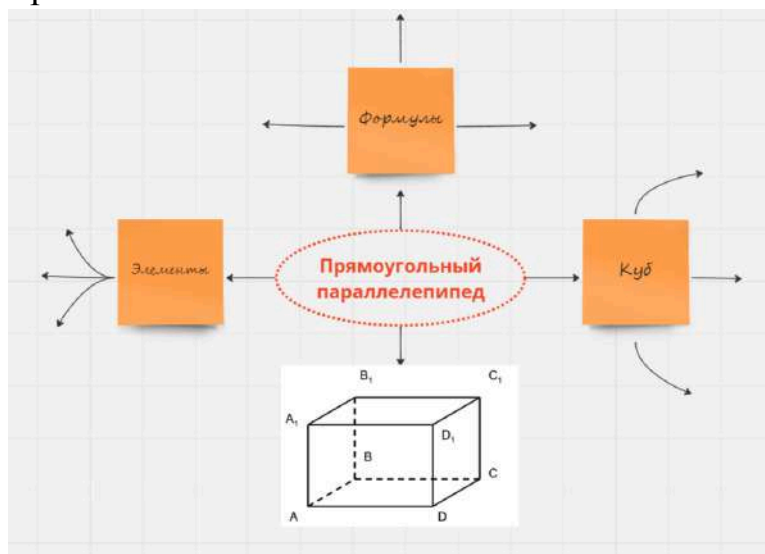
(Рис. 2)

Критерий	Балл от 1 до 10
1. Верно сопоставлены объекты в задаче с математическими терминами	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
2. Верно решен пункт 1. Если допущена вычислительная ошибка минус 1 балл.	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
3. Верно решен пункт 2. Если допущена вычислительная ошибка минус 1 балл.	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
4. Верно решен пункт 3. Если допущена вычислительная ошибка минус 1 балл.	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
5. Верно решен пункт 4. Если допущена вычислительная ошибка минус 1 балл.	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

(Рис. 3)



(Рис. 4)
Приложение 3. Miro.com



(Рис. 1)

Приложение 4. Learningapps.org

Найдите длину всех ребер прямоугольного параллелепипеда с ребрами 12 см, 15 см и 9 см.

Найдите высоту прямоугольного па... а равна 12 см, а ширина равна 5 см.

Найдите объём куб... куба с ребром 5 см

Задание

Решите задачи и выясните, какой архитектурный объект попал в список ЮНЕСКО.

OK

144 см 512

The image shows a screenshot of a Learningapps.org interface. At the top, there are three task cards. The first card is blue and asks for the sum of all edges of a rectangular prism with edges 12 cm, 15 cm, and 9 cm. The second card is dark grey and asks for the height of a rectangular prism with a length of 12 cm and a width of 5 cm. The third card is dark grey and asks for the volume of a cube with an edge of 5 cm. In the center, a white dialog box titled 'Задание' (Task) contains the instruction: 'Решите задачи и выясните, какой архитектурный объект попал в список ЮНЕСКО.' (Solve the tasks and find out which architectural object is on the UNESCO list.) Below the dialog box is a puzzle grid with two empty slots. The left slot contains the number '144 см' and the right slot contains the number '512'. An 'OK' button is located below the dialog box text.

(Рис. 1)

Приложение В. Пример лэпбука по теме «Прямоугольный параллелепипед»

Обучающимся предложены план лэпбука и теория, из которой они выделяют суть для своего проекта.



По данному плану был разработан следующий лэпбук:



Приложение Г. Макет дома с заданиями по теме «Объем и площадь поверхности прямоугольного параллелепипеда»

Обучающимся предлагается макет дома из картона, с помощью которого можно выполнять исследовательские задания. На макете представлены 7 различных комнат: кухня, зал, спальня взрослых, детская, туалетная комната, ванная комната, коридор. С помощью данного макета обучающиеся могут работать с различными карточками (заданиями) по благоустройству жилья.



Схема дома



Макет дома

* Измеряемые параметры необходимо округлять до целого, например, 17,4 см = 17 см; 13,5 см = 14 см или 8,7 см = 9 см

* $1 \text{ см}^2 = 0,2 \text{ м}^2$

Карточка №1

1. Какую площадь занимает санузел (туалетная и ванная комнаты)?

2. Во сколько раз площадь поверхности санузла меньше кухни-столовой?
3. Пол туалетной комнаты хотят заложить плиткой квадратной формы. В магазине есть плитки двух размеров $5\text{ см} \times 5\text{ см}$ и $6\text{ см} \times 6\text{ см}$. Известно, что плитка продается в коробке по 10 и 8 плит соответственно. Какой плиткой будет выгоднее заложить пол в туалетной комнате?
4. Хозяин квартиры решил перекрасить стены зала в фиолетово-серые тона. Известно, что одной банки краски хватает на 10 м^2 . Сколько банок краски понадобится хозяину квартиры, если он хочет покрасить фиалковым цветом стену соседнюю с кухней и ей противоположную, а также серым цветом две другие стены.

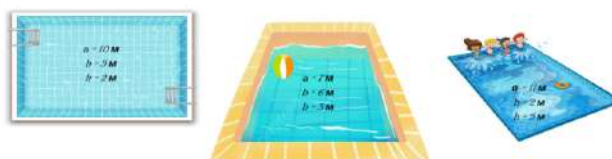
Карточка №2

1. Найдите площадь стен жилых комнат.
2. Найдите площадь пола, которую занимает гарнитур, если известно, что его высота $1\text{ м } 70\text{ см}$, ширина 80 см и длина $2\text{ м } 30\text{ см}$.
3. Василий планирует построить дом по макету. Для этого он выбирает участок в агентстве. Агентство предложила три участка: 5 соток, 3 сотки, 400 м^2 . Какой участок подойдет для строительства дома по макету?
4. Хозяин дома планирует сделать пристройку с параметрами $7\text{ м} \times 4\text{ м} \times 3\text{ м}$. Найдите объем дома с пристройкой.

Приложение Д. Стартовая комплексная работа (5 заданий базового типа)
по теме «Объем прямоугольного параллелепипеда»

1 задание: Для нахождения объема прямоугольного параллелепипеда необходимо найти произведение трех измерений: a – длины, b – ширины и h – высоты.

Друзья решили устроить вечеринку у бассейна. Почти все ребята из компании считают, что самый крутой бассейн – это самый большой бассейн. Какой бассейн будет самым крутым?



2 задание: На схеме представлены размеры района, найдите объем всех домов в районе.



3 задание: Девочке Маше подарили фарфоровую куклу. Так как эта кукла считается подарочной, то она находилась в стеклянном прямоугольном параллелепипеде объемом 77000 см^3 . Найди высоту фарфоровой куклы, которую поместили в стеклянный параллелепипед, если площадь основания параллелепипеда равна 700 см^2 .



4 задание: При покупке рыбок важно учитывать, что каждой рыбке нужен аквариум определённого размера. Также нужно учитывать размеры аквариума и количество рыб, которых можно запустить. Посмотрите на схему и определите какое количество рыб можно запустить в 20 литровый аквариум, если:

- а) запускаете Петушков Бетта;
- б) запускаете Тетрадонов карликовых;

в) запускаете Неонов обычных?

Количество рыб на 100 литровый аквариум	
Название рыбы	Количество
Лебео зеленый	3 шт.
Петушок Бетта	25 шт.
Апистограмм Рамиреза	10 шт.
Тетрадон карликовый	10 шт.
Неон обычный	35 шт.

5 задание: Из книги Джонатана Свифта мы знаем, что Гулливер попал в страну «Лилипутов». Сначала лилипуты боялись Гулливера, но потом они поняли, что Гулливер не причиняет им вреда, а только пытается помочь. В благодарность Гулливеру, лилипуты решили сшить ему из своих матрацев

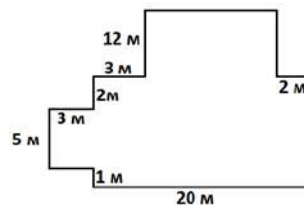


покрывало. Лилипуты знали, что рост Гулливера составлял 1 м 90 см, ширина плеч Гулливера равна 45 см. Матрацы лилипутов имеют следующие параметры: длина 25 мм, ширина 10 мм, а высота 5 мм. Помогите лилипутам подсчитать наименьшее количество матрацев, которые они должны собрать для шитья большого матраца.

Приложение Е. Комплекс заданий на формирование исследовательских действий по темам «Многоугольники», «Прямоугольник, площадь прямоугольника»

1 уровень:

1 задача: Семья Сладковых купили участок земли и хотят построить на нем дом. Схема участка показана на чертеже. Найдите площадь участка, на котором Сладковы хотят построить дом.



2 задача: Олег занимается резкой по дереву. Из листа фанеры прямоугольной формы $12\text{ см} \times 14\text{ см}$, Олег решил вырезать заготовку для подарка, одна заготовка была квадратной формы со стороной 5 см и формы прямоугольного треугольника со сторонами 6 см и 5 см .



Найдите площадь остатка после резки по дереву, если Олег знает, что площадь прямоугольника равна произведению длины на ширину.

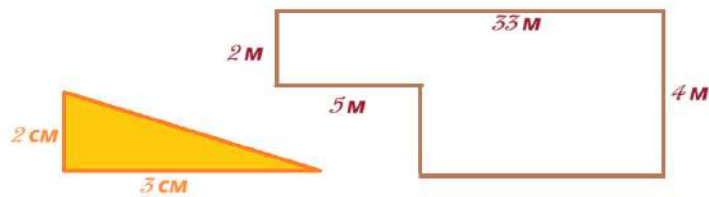
3 задача: Ученые предполагают, что Бермудский треугольник равносторонний. Известно, что его примерный периметр равен 6930 км . Какова сторона Бермудского треугольника?

2 уровень:

1 задача: Мама решила связать тебе свитер. Но на её схеме для вязки непонятно, чему равен периметр центрального квадрата. Определи, чему равен периметр центрального квадрата, если площадь фиолетовых квадратов равна 36 см , а сторона центрального квадрата меньше стороны синих квадратов на 2 см .



2 задача: Семья Лисичкиных решили застелить пол детской спальни ламинатом. После поездки в магазин отец семьи узнал, что на складе есть только плитка с размерами, указанными на рисунке. Помогите семье узнать смогут ли они застелить пол комнаты не обрезаая плитку. Ответ поясните.

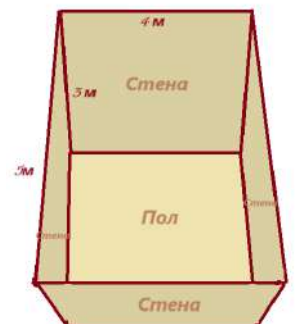


3 задача: На тарелке лежат один кусок пирога с вишней и один кусок пирога с малиной. Так получилось, что вкуснее тот, у которого больше периметр. У первого куска периметр 22 см. Известно, что у второй кусок в форме равнобедренного треугольника и его стороны равны 6 см и 8 см. Какой кусок вкуснее и почему?

3 уровень:

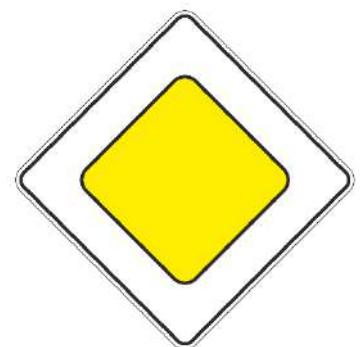
1 задача: В доме планирую сделать ремонт и застелить пол плиткой. В первую очередь хотят сделать ремонт в кухне. В схеме от застройщика видно, что кухня квадратной формы, сторона которой 4 метра. Плитка, которой будут застилать пол имеет размеры 2×5 см. Какое наименьшее количество ящиков кафеля нужно купить семье, если в одном ящике находится 15 плит?

2 задача: Глава города М решил реконструировать комнату в историческом музее. Стены решил замостить квадратной мозаикой со стороной 10 см, а пол мозаикой имеющую форму прямоугольного треугольника со сторонами 10 см и 20 см. Форма комнаты представлена на чертеже, который предоставили бригаде строителей. Помогите строителям подсчитать количество квадратной и треугольной мозаики для закупки в магазине.



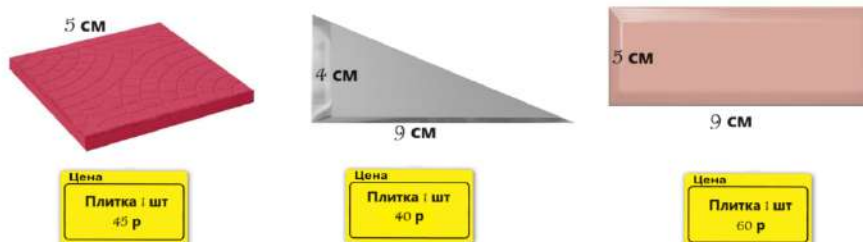
3 задача: В школе обучающимся дали задание для урока ПДД. Ребятам нужно было сделать свой знак дорожного движения из картона. Но учителем были поставлены следующие задачи:

- 1) Знак должен иметь квадратную форму.
- 2) Стороны внешнего квадрата в сумме равны 240 см, а сторона внутреннего квадрата в два раза меньше стороны внешнего квадрата.
- 3) Внутренняя или внешняя части знака должны быть выполнены из мозаики.



Ребята сделали чертеж своего будущего знака.

Для замощения знака мозаикой ребята отправились в магазин. В магазине ребятам предложили три вида мозаики:



Помогите ребятам узнать:

1. Какая мозаика будет самой выгодной?
2. Сколько пачек с мозаикой надо купить, если в одной пачке 6 штук?
3. Смогут ли ребята замостить часть знака любой из мозаики?

Приложение Ж. Индивидуальная проверочная работа

В батутный комплекс решили купить новый бассейн с кубиками. Зайдя в онлайн магазин владелец выбрал бассейн со следующими параметрами: длина 280 см, ширина 112 см и высота 56 см.



Когда владелец заказал бассейн он понял, что для него нужно выбрать мягкие кубики в качестве наполнителя. В онлайн магазине были кубики трех размеров с указанием цены за один кубик:



Владелец заметил, что цена кубика зависит от его размера, также на сайте действовала акция. Условия акции представлены в таблице:

Название	Скидка
Кубик мягкий со стороной 5 см	От 100 шт – 3р за 1шт
Кубик мягкий со стороной 6 см	От 100 шт – 5р за 1шт
Кубик мягкий со стороной 7 см	От 100 шт – 8р за 1шт

Помогите владельцу батутного центра определить:

- кубики какого размера ему нужно купить
- сколько кубиков поместится в бассейн
- сколько нужно заплатить владельцу

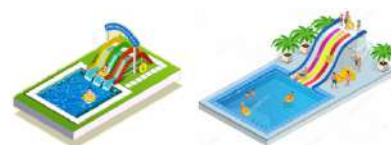
Приложение 3. Итоговая комплексная работа по темам «Прямоугольник, площадь прямоугольника» и «Объем, прямоугольный параллелепипед»

1 задание: Вася собирал подарок своему другу. в подарок он решил положить кружку высотой 18 см. Вася собирается купить подарочную коробку, но этикетки стерлись некоторые размеры. Вася знает, что вместимость коробки 2490 см^3 .



Основанием коробки является прямоугольник с длиной 13 см, шириной 12 см. Помогите Васе определить, поместится ли кружка в коробку или нет? Ответ обоснуйте.

2 задание: Витя занимается плаванием. Придя в бассейн Витя прошел инструктаж, в котором было сказано, что с ростом Вити можно плавать в бассейнах не ниже 170 см. В центре были



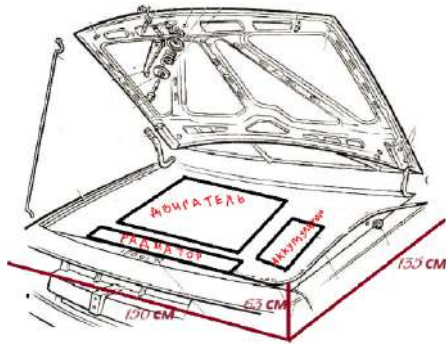
представлены два бассейна с одинаковой вместительностью воды. Витя знает, что в первом бассейне с ростом – 172 см, его скрывает полностью. Можно ли плавать Вите во втором бассейне, если следовать инструктажу и размерам дна бассейнов?

Номер бассейна	Размеры
1 бассейн	7 м и 5 м
2 бассейн	10 м и 4 м 30 см

3 задание: Ваня собрал одну из частей лего. И решил покрыть всю фигуру деталями из трехсекционных и двухсекционных деталей. Заднюю часть и них фигуры он решил замостить черными деталями, а переднюю часть и вырезанную часть белыми. Помогите Ване рассчитать количество черных и белых деталей.



4 задание:



Виталий механик. В этом году он решил сам собрать машину. Машина почти готова к эксплуатации, но Виталий не установил радиатор, двигатель и аккумулятор.

В магазине запчастей было три различных радиатора:



При выборе радиатора Виталий опирался на тот факт, что двигатель он возьмет от старой машины. При этом двигатель в длину занимает половину всего капота, а ширину – 85 см, высота двигателя составляет 47 см.

Также Виталию необходимо приобрести аккумулятор:



Помогите Виталию выбрать радиатор и аккумулятор так, чтобы все запчасти поместились в подкапотное пространство, как на картинке. При этом должно остаться наибольшее место для остальных деталей. Ответ обоснуйте.

*Приложение II. Характеристика уровней сформированности
исследовательских действий*

Виды действий	Уровни сформированности исследовательских действий		
	Низкий	Средний	Высокий
Поисковые действия	Использование математической литературы и научных источников информации недостаточно развит; анализирование полученной информации, выявление проблемы и поиск путей решения с помощью определенных методов возможен только с помощью преподавателя.	Использование знаний при работе с информацией проявляется на достаточном уровне; наиболее развита способность работать с математическими текстами, предложенными на групповой основе; может частично определить проблему и найти решение с помощью преподавателя.	Самостоятельно работает с различными научными и математическими источниками информации; самостоятельно проводит поиск, извлечение и анализирование информации, представленной в разноуровневых задачах, а также определяет проблемы и находит пути их решения.
Мыслительные действия	Неспособность анализирование полученных данных по предложенному алгоритму, сопоставление объекта и его свойства; не владеет навыком анализирования аналогичных исследований и	Частично может анализировать данные, классифицировать объекты по их свойствам и признакам с помощью преподавателя; навык анализирования подобных заданий в	Самостоятельно способен анализировать данные и анализировать схожие исследования; имеет навык выполнять самостоятельные

	использование их в своем исследовании.	групповой форме присутствует.	выводы о фактах, полученных в ходе исследований, классифицировать объекты по их свойствам.
Организационные действия	Работа в группах и парах отсутствует; отсутствует навык распределения ролей и придерживания своей роли в группе в рамках предмета математики; не владеет организацией самостоятельной работы.	Работает в группах и парах с помощью поставленных задач учителем; способен распределять роли и удерживать их функции с помощью преподавателя; владеет навыком самостоятельной работы с помощью подробно составленного алгоритма.	Самостоятельно работает в группах и парах; владеет навыком распределения ролей и удерживания их функции.
Оценочные действия	Испытывает значительные затруднения при оформлении результатов и подведение итогов работы; не владеет навыком оценивания проведенной работы; не удерживает тайминг выделенный на самостоятельную работу (тестирование, математический диктант, самостоятельная работа и т.д.).	Частично владеет навыком оформления результатов с помощью математической терминологии и подведения итогов проведенной работы; способен оценивать свою работу с помощью учителя и выдвинутых критериев.	Самостоятельно оформляет результаты и подводит итоги проведенной работы; самостоятельно способен оценивать работу и выдвигать свои критерии оценки.