

**Министерство образования и науки Российской Федерации**  
**Федеральное государственное автономное**  
**образовательное учреждение высшего образования**  
**«КАЗАНСКИЙ (ПРИВОЛЖСКИЙ) ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**ИНСТИТУТ МАТЕМАТИКИ И МЕХАНИКИ ИМ. Н.И. ЛОБАЧЕВСКОГО**

**КАФЕДРА ТЕОРИИ И ТЕХНОЛОГИЙ ПРЕПОДАВАНИЯ**

**МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАТИКИ**

**Направление: 44.03.05 Педагогическое образование**

**(с двумя профилями подготовки)**

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА**

**МЕТАПРЕДМЕТНЫЙ ПОДХОД В ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ**  
**В ШКОЛЕ**

**Работа завершена:**

студент группы 05-206

" \_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2017 г. \_\_\_\_\_ (Л.И. Габдулманова)

**Работа допущена к защите:**

Научный руководитель

канд. пед. наук, доцент

" \_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2017 г. \_\_\_\_\_ (М.В.Фалилеева)

Заведующий кафедрой

док. пед. наук, профессор

" \_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2017 г. \_\_\_\_\_ (Л.Р. Шакирова)

Казань – 2017

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	3
ГЛАВА 1. Метапредметность – один из ведущих подходов организации современного школьного математического образования .....	5
1.1 Понятие метапредметности. История развития понятия .....	5
1.2. Теоретические основы реализации метапредметного подхода в обучении.....	9
1.3. Метапредметность в математике.....	22
ГЛАВА 2. Реализация метапредметности при обучении математике.....	30
2.1. Обобщение опыта учителей по реализации метапредметности в обучении математике.....	30
2.2. Проектирование внеклассного мероприятия .....	36
2.3. Результаты экспериментальной работы .....	51
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	54
Библиографический список .....	55

## ВВЕДЕНИЕ

Главной отличительной чертой современного мира являются высокие темпы обновления научных знаний, технологий и технических систем, применяемых не только на производстве, но и в быту, в сфере досуга человека. В настоящее время является актуальным формирование у подрастающего поколения тех умений и навыков, которые способствуют процессу социализации личности и успешного применения технических инноваций в жизни. Сегодня считается актуальным формирование умений работать с различными источниками информации, развитие навыков самообразования и коммуникации. Данные задачи находят отражение в Федеральных государственных образовательных стандартах второго поколения, решение которых требует новых подходов к организации обучения. Одним из таких подходов может стать метапредметный подход, ориентированный на достижение новых образовательных результатов.

Федеральный государственный стандарт основного общего образования (ФГОС ООО) поставил на первое место в качестве главных результатов образования не предметные, а личностные и метапредметные результаты, универсальные учебные действия, как психологическую составляющую фундаментального ядра образования [6,С.3-4].

Метапредметный подход в обучении не является принципиально новым в отечественной педагогике. Идеи метапредметного подхода имели свое воплощение в начале прошлого века в отечественном образовании, однако сегодня метапредметный подход претерпевает возрождение с учетом современных требований к результатам обучения.

*Цель работы:* определить особенности метапредметного подхода в обучении математике.

Поставленная цель достигается решением следующих *задач*:

1. Раскрыть понятие метапредметного подхода в обучении, рассмотреть историю развития понятия.

2. Охарактеризовать особенности метапредметного подхода в обучении математике.
3. Анализировать реализацию метапредметности при обучении математике.
4. Провести исследование с учащимися 10-го класса, используя ЭОР.
5. Проектировать план внеклассного мероприятия и провести апробацию разработанных материалов в период преддипломной педагогической практики.

*Объектом исследования* является: образовательный процесс в школе.

*Предметом исследования* является: применение метапредметного подхода в обучении математике.

Теоретическую основу работы составили труды педагогов: Ю.В. Громько, Н.В. Громько (разработчики метапредметного подхода), А. В. Хуторского, С.В. Галаян.

Исследование было проведено на базе МБОУ «Лицей №116 им. М.И.Махмутова» Вахитовского района г. Казани. В эксперименте принимали участие ученики 10-х классов (2 класса).

*Практическая значимость* работы заключается в том, что ее результаты могут быть использованы учителями математики в процессе обучения.

*Структура работы.* Работа состоит из введения, заключения, двух глав, списка использованных источников, приложений. В первой главе метапредметность раскрывается как один из ведущих подходов современного школьного математического образования. Во второй главе описывается исследование, проведенное с учащимися 10 класса и его результаты.

# ГЛАВА 1. Метапредметность – один из ведущих подходов организации современного школьного математического образования

## 1.1 Понятие метапредметности. История развития понятия

В 2011 году ввели Федеральный государственный образовательный стандарт (далее ФГОС) начального общего образования, с 2015 года ФГОС основного общего образования. С этим поменялись и требования к результатам и качеству обучения:

- личностные (ценности, потребности, мотивы);
- предметные (знания, навыки, предметные умения);
- метапредметные (универсальные способы деятельности).

Появляется новое понятие «метапредметность». В научной литературе отсутствует точное определение этого понятия. По мнению А.В.Хуторского, метапредметность – это фундаментальные образовательные объекты, а для Ю.В. Громыко - это «допредметность», мыследеятельностная дидактика.

В современности существует три научные школы, которые разрабатывают идеи метапредметного подхода: Асмолов А.Г., Хуторской А.В. и Громыко Ю.В. Под руководством А.Г. Асмолова группой ученых разработаны «универсальные учебные действия как основа умения учиться (личностные, предметные и метапредметные).

Таблица 1. Сравнение двух подходов

А.В. Хуторской	Ю.В.Громыко
<i>Метапредметное содержание</i>	
то, что предшествует учебному предмету, как бы находится за ним, существует до его конкретного появления .	это деятельность, не относящаяся к конкретному учебному предмету, а напротив, обеспечивающая процесс обучения в рамках любого учебного предмета.

<i>Примеры метапредметов</i>	
"Числа", "Буквы", "Культура", "Мироведение"	"Знак", "Задача", "Знание", "Проблема"

Для А.В.Хуторского «метапредметность характеризует выход за предметы, но не уход от них» и «метапредметность не может быть оторвана от предметности» [19].

В науке и педагогической практике все больше сторонников находит мыследеятельностная педагогика (Ю.В.Громыко), которая является продолжением теории развивающего обучения В.В.Давыдова. Она направлена на формирование столь важного сейчас теоретического мышления и универсальных способов деятельности. Идея состоит в следующем: дети исследуют принципы построения их мышления в процессе порождения новых знаний, самоопределения в проблемной ситуации с помощью особых курсов – метапредметов. Блок метапредметов надстраивается над преподаванием традиционных учебных предметов. В этом блоке у учащихся формируются метазнания и метаспособы.

Метапредметы, как считает А.А. Кузнецова, или метапредметные (компетентностные) результаты образовательной деятельности – способы деятельности, применимые как в рамках образовательного процесса, так и при решении проблем в реальных жизненных ситуациях, освоенные обучающимися на базе одного, нескольких или всех учебных предметов [15, С. 5].

Асмолов А.Г. в метапредметные результаты включают освоенные обучающимися универсальные учебные действия (познавательные, регулятивные и коммуникативные), обеспечивающие овладение ключевыми компетенциями, составляющими основу умения учиться [15].

Попробуем сами разобрать это слово. Метапредметность от слова «мета» – в древнегреческом языке это предлог и приставка (*metá*) имеет значение «после», «за», «следующее», «через», «между». Если будем

рассматривать «мета» как часть сложных слов, то оно обозначает обобщённость, промежуточность, следование за чем-либо, переход к чему-либо другому, перемену состояния, превращение.

Впервые «мета» использовалась как часть сложных слов, в понятии «метафизика», созданного Аристотелем. Здесь слово «метафизика» имеет смысл «то, что после физики». Этот термин ввел не сам Аристотель, а Андроник Родосский – Александрийский философ-перипатетик. Аристотель называл эту науку «первой философией», «наукой о божестве» или просто «мудростью». С тех пор значение термина поменялось. Под метафизикой стали понимать учение о началах всего сущего [17]. Теперь «мета» означает более высокий уровень обобщения, универсальности, интегрирования.

В XVII веке началось бурное развитие всех наук. Уже тогда предметы обособились друг от друга. Возникли соответствующие образовательные модели, ориентированные на закрепление результатов развития отдельных предметов. Специалистов готовили под определенные области знания. Раздробленность научного знания находила отражение в сфере высшего и среднего образования.

В России метапредметное обучение было распространено в 20-х годах XX века. Тогда она называлась методом проектов. Это можно найти в «Основных положениях единой трудовой школы». После революции хотели уйти от классического образования, так как классическое образование напоминало всем «старые» порядки. В то время метапредметное обучение разделялось ступени:

- 1) на младшей – с детьми просто гуляли, разговаривали, устраивали различные беседы; им давали единое представление об окружающем мире, отходя от обычного предметного обучения;
- 2) на старших ступенях обучения с учащимися проводили экскурсии, дискуссии, споры.

В это время школа отказалась от обычных традиционных учебников и перешла к рассыпным учебникам. 25 июля 1930 года ЦК ВКП(б) принял

решение ввести всеобщее обязательное начальное обучение или, другими словами, всеобуч. В 1932 году метод проектов строго осудили. Советская школа вернулась к дореволюционной методике, в основе которой лежало предметное обучение.

В отечественной педагогике метапредметный подход получил развитие в конце XX века, в работах Ю.В. Громько, А.В. Хуторского, и, наконец, в 2008 году был заявлен как один из ориентиров новых образовательных стандартов [11].

Сейчас мы снова возвращаемся к метапредметности.

Таким образом, можно сделать следующие выводы:

1. В современной педагогике существуют три взгляда на метапредметность в образовании.
2. Метапредметы могут быть представлены в двух формах: как «связки» между предметами и как отдельные учебные курсы.
3. Основа метапредметного подхода: знания об объектах не сообщаются ученику в виде готового материала, а добываются каждым учеником.



## 1.2. Теоретические основы реализации метапредметного подхода в обучении

Метапредметный подход – это подход к образованию, при котором ученик не только получает знания, но и сам их добывает. То есть ученик должен усваивать разные универсальные способы действия, при помощи которых будет получать, находить знания.

Метадеятельность – универсальная деятельность, которая является «надпредметной». Метадеятельность как универсальный способ жизнедеятельности каждого человека определяется уровнем владения им метазнаниями и метаспособами, т.е. уровнем развития личности.

Метазнания – это знания о структурах и способах получения знаний. Характеристика метазнания – надпредметность и интегративность. Метазнания выступают как целостная картина мира, лежат в основе развития человека, превращая его из «знающего» в «думающего». Е. Ю. Лукичева к метазнаниям относит [13, С.26]:

- теоретическое мышление (обобщение, систематизация, определение понятий, классификация, доказательство и т. п.);
- навыки переработки информации (анализ, синтез, интерпретация, экстраполяция, оценка, аргументация, умение сворачивать информацию;
- критическое мышление (умения отличать факты от мнений, определять соответствие заявления фактам, достоверность источника, видеть двусмысленность утверждения, невысказанные позиции, предвзятость, логические несоответствия и т. п.);
- творческое мышление (перенос, видение новой функции, проблемы в стандартной ситуации, структуры объекта, альтернативное решение, комбинирование известных способов деятельности с новыми);
- регулятивные умения (задавание вопросов, формулирование гипотез, определение целей, планирование, выбор тактики, контроль, анализ, коррекция своей деятельности);

- качества мышления (гибкость, диалектичность, способность к широкому переносу и т. п.)

Метазнания включают в себя философию предмета и общую философию. Философия предмета включает в себя понятие, границы и методологию предмета как части науки.

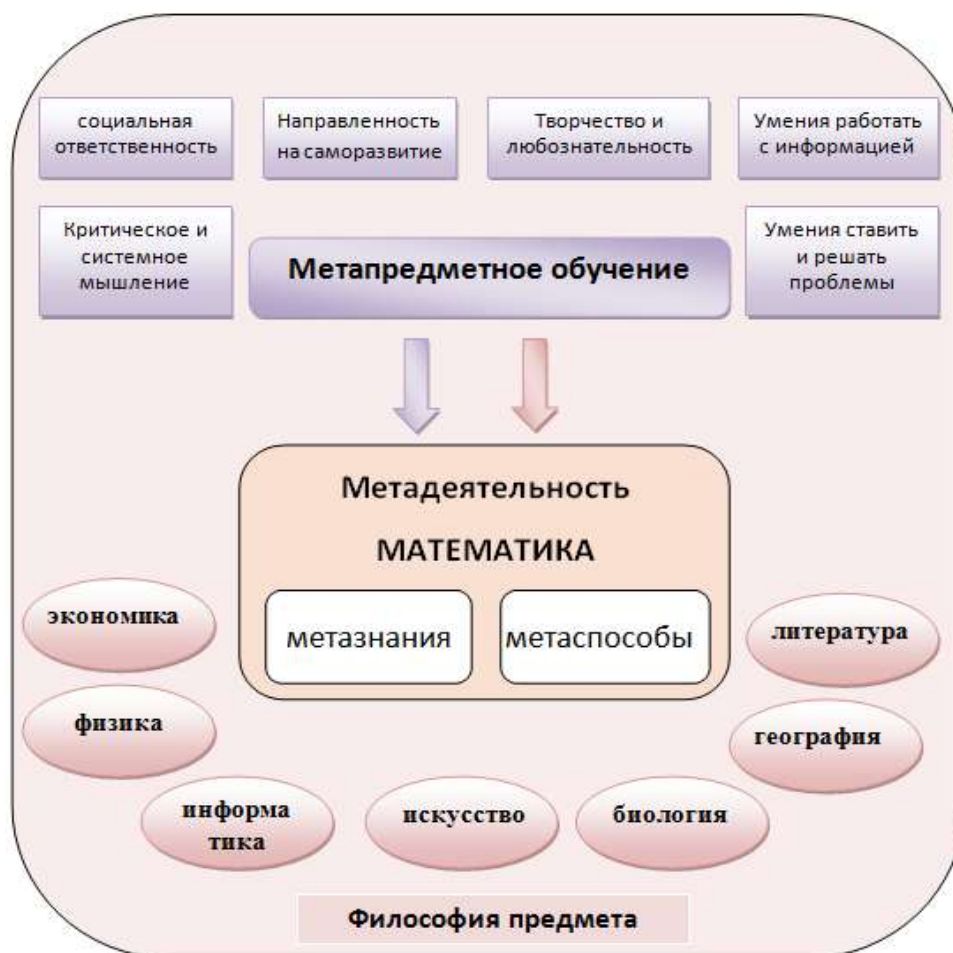


Рис. 1. Философия предмета

Стандарт устанавливает требования к результатам освоения обучающимися основной образовательной программы основного общего образования:

**личностным**, включающим готовность и способность обучающихся к саморазвитию и личностному самоопределению, сформированность их мотивации к обучению и целенаправленной познавательной деятельности, системы значимых социальных и межличностных отношений, ценностно-смысловых установок, отражающих личностные и гражданские позиции в деятельности, социальные компетенции, правосознание, способность ставить

цели и строить жизненные планы, способность к осознанию российской идентичности в поликультурном социуме;

**метапредметным**, включающим освоенные обучающимися межпредметные понятия и универсальные учебные действия (регулятивные, познавательные, коммуникативные), способность их использования в учебной, познавательной и социальной практике, самостоятельность планирования и осуществления учебной деятельности и организации учебного сотрудничества с педагогами и сверстниками, построение индивидуальной образовательной траектории;

**предметным**, включающим освоенные обучающимися в ходе изучения учебного предмета умения специфические для данной предметной области, виды деятельности по получению нового знания в рамках учебного предмета, его преобразованию и применению в учебных, учебно-проектных и социально-проектных ситуациях, формирование научного типа мышления, научных представлений о ключевых теориях, типах и видах отношений, владение научной терминологией, ключевыми понятиями, методами и приемами [15, С. 5-6].

Иными словами, метапредметные результаты – это освоенные обучающимися на базе нескольких или всех учебных предметов обобщенные способы деятельности (например, сравнение, схематизация, умозаключение, наблюдение, формулирование вопроса, выдвижение гипотезы, моделирование и т.д.), применимые как в рамках образовательного процесса, так и в реальных жизненных ситуациях.



Рис. 2.Кластерная схема результатов обучения

### Регулятивные УУД:

- учащиеся научатся:

- 1) формулировать и удерживать учебную задачу;
- 2) выбирать действия в соответствии с поставленной задачей и условиями её реализации;
- 3) планировать пути достижения целей, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
- 4) предвидеть уровень усвоения знаний, его временных характеристик;
- 5) составлять план и последовательность действий;
- 6) осуществлять контроль по образцу и вносить необходимые коррективы;
- 7) адекватно оценивать правильность или ошибочность выполнения учебной задачи, её объективную трудность и собственные возможности её решения;
- 8) сравнивать способ действия и его результат с заданным эталоном с целью обнаружения отклонений и отличий от эталона;

- учащиеся получают возможность научиться:

- 1) определять последовательность промежуточных целей и соответствующих им действий с учётом конечного результата;
- 2) предвидеть возможности получения конкретного результата при решении задач;

3) осуществлять констатирующий и прогнозирующий контроль по результату и по способу действия;

4) выделять и формулировать то, что усвоено и что нужно усвоить, определять качество и уровень усвоения;

5) концентрировать волю для преодоления интеллектуальных затруднений и физических препятствий.

#### **Познавательные УДД:**

- учащиеся научатся:

1) самостоятельно выделять и формулировать познавательную цель;

2) использовать общие приёмы решения задач;

3) применять правила и пользоваться инструкциями и освоенными закономерностями;

4) осуществлять смысловое чтение;

5) создавать, применять и преобразовывать знаково-символические средства, модели и схемы для решения задач;

6) самостоятельно ставить цели, выбирать и создавать алгоритмы для решения учебных математических проблем;

7) понимать сущность алгоритмических предписаний и уметь действовать в соответствии с предложенным алгоритмом;

8) понимать и использовать математические средства наглядности (рисунки, чертежи, схемы и др.) для иллюстрации, интерпретации, аргументации;

9) находить в различных источниках информацию, необходимую для решения математических проблем, и представлять её в понятной форме; принимать решение в условиях неполной и избыточной, точной и вероятностной информации;

- учащиеся получают возможность научиться:

1) устанавливать причинно-следственные связи; строить логические рассуждения, умозаключения (индуктивные, дедуктивные и по аналогии) и выводы;

2) формировать учебную и общепользовательскую компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий (ИКТ-компетентности);

3) видеть математическую задачу в других дисциплинах, в окружающей жизни;

4) выдвигать гипотезы при решении учебных задач и понимать необходимость их проверки;

5) планировать и осуществлять деятельность, направленную на решение задач исследовательского характера;

6) выбирать наиболее рациональные и эффективные способы решения задач;

7) интерпретировать информацию (структурировать, переводить сплошной текст в таблицу, презентовать полученную информацию, в том числе с помощью ИКТ);

8) оценивать информацию (критическая оценка, оценка достоверности);

9) устанавливать причинно-следственные связи, выстраивать рассуждения, обобщения.

#### **Коммуникативные УДД:**

- учащиеся научатся:

1) организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками: определять цели, распределять функции и роли участников;

2) взаимодействовать и находить общие способы работы; работать в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учёта интересов; слушать партнёра; формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение;

3) прогнозировать возникновение конфликтов при наличии разных точек зрения;

4) разрешать конфликты на основе учёта интересов и позиций всех участников;

5) координировать и принимать различные позиции во взаимодействии;

6) аргументировать свою позицию и координировать её с позициями партнёров в сотрудничестве при выработке общего решения в совместной деятельности.

В соответствии с ФГОС НОО метапредметные результаты выстраиваются по нижеследующим позициям:

1) соответствие полученного результата поставленной учебной задаче:

– «удержание» цели деятельности в ходе решения учебной задачи;

– выбор и использование целесообразных способов действий;

– определение рациональности (нерациональности) способа действия;

2) планирование, контроль и оценка учебных действий, освоение начальных форм познавательной и личностной рефлексии:

– составление плана пересказа учебно-познавательного текста;

– контроль (самоконтроль) процесса и результата выполнения задания;

нахождение ошибок в работе (в том числе собственной);

– адекватная самооценка выполненной работы;

– восстановление нарушенной последовательности учебных действий;

3) использование знаково-символических средств представления информации:

– чтение схем, таблиц, диаграмм;

– представление информации в схематическом виде;

4) овладение логическими действиями и умственными операциями:

– выделение признака для группировки объектов, определение существенного признака, лежащего в основе классификации;

– установление причинно-следственных связей;

– сравнение, сопоставление, анализ, обобщение представленной информации;

– использование базовых предметных и метапредметных (число, вид, форма, время, схема, таблица и др.) понятий для характеристики объектов окружающего мира;

5) решение коммуникативных задач с использованием речевых средств и информационных технологий:

– осознанное построение речевого высказывания в соответствии с задачами коммуникации;

– составление текстов различных типов (текст-описание, текст-повествование, текст-рассуждение);

– выбор доказательств для аргументации своей точки зрения;

6) смысловое чтение:

– овладение навыками смыслового чтения текстов различных типов и жанров в соответствии с целями и задачами;

– нахождение в тексте необходимой информации;

– определение основной мысли прочитанного текста;

7) различные способы поиска информации:

– использование словарей, справочников, энциклопедий, ресурсов Интернета для нахождения необходимой информации, поиск значения слова (термина, понятия);

– «чтение» информации, представленной разными способами (рисунок, схема, текст, таблица и др.).

Метапредметный урок – это урок, на котором:

- школьники обучаются общим приёмам, техникам, схемам, образцам мыслительной работы, которые лежат над предметами, поверх предметов, но которые отображаются при работе со всяким предметным материалом, происходит включение ребёнка в разные виды деятельности, важные для конкретного ребёнка;

- ученик промышливает, прослеживает происхождения важнейших понятий, определяющих данную предметную область знания. Ребенок



заново открывает эти понятия для себя, а потом делает анализ самого способа работы с этим понятием

- обеспечивается целостность представлений ученика об окружающем мире как необходимый и закономерный результат его познания.

На метапредметном уроке происходит формирование основных компетенций таких, как информационная (способ получения и обработки информации на самом высоком уровне), коммуникативная (работа в группе по извлечению информации) и компетенции личностного самосовершенствования.

В 80-х годах прошлого века было проведено первое исследование метапредметного содержания обучения. Это исследование было посвящено фундаментальным константам, распределенное традиционным образом по учебным предметам – физическим, математическим, химическим и астрономическим постоянным. Понятия слова, числа, буквы, знака, звука; золотое сечение в литературе и искусстве; первостепенные процессы – происхождение, рождение, движение, развитие; категории мира, пространства, времени, человека – всё это примеры метапредметного содержания, которое хотя и относится к определённой науке или учебному предмету, но освобождает человека от границ неких первоединых основ [18]. Ученик познает и осмысливает сущность мировых констант. Так он медленно, но верно приближается к метапредметным знаниям, а следовательно, образному восприятию картины мира.

Можно сказать, что выпускник новой школы – это человек, который способен самостоятельно ставить и решать задачи собственного развития, как в познавательной, так и в практической деятельности. Это означает, что основная цель современного школьного образования – это создание условий формирования субъекта учебной деятельности. Субъект учебной деятельности должен уметь ставить учебные задачи и планировать их решение, также владеть методами решения задач этой деятельности, быть мотивированным этой деятельностью. Способ обучения в сотрудничестве с

применением информационных технологии является эффективной. Цель этой технологии заключается в формировании умений у субъектов образовательного процесса работать сообща во временных командах и группах и добиваться качественных образовательных результатов. Метапредметная деятельность связана с предметной деятельностью, даже находится в её основе.

Таблица 2. Структура поиска метапредметного урока (по любой А.В.Хуторскому) [4, С.17]

Этапы урока	Метапредметные знания (знания, позволяющие сформировать целостную картину мира)	Метапредметные умения (универсальные учебные умения, методы познания себя и мира)	Критерии оценки (новизна, глубина, степень освоения, креативность, грамотность изложения и др.)	Форма оценки - количественная (баллы, шкалы, отметки) - качественная (рецензия учителя, самооценка, рецензия одноклассников, защита)
Этап целеполагания	Понимание учеником того, что постановка цели – неотъемлемый элемент самостоятельного познания мира.	Умение грамотно ставить цели: на урок, на тему, на год.	Цель, поставленная учеником, достижимая, проверяемая, конкретная	Качественная оценка со стороны учителя, самооценка учеником своей
Этап создания образовательной напряженности (постановки проблемы)	Вопрос – движущая сила познания. Грамотный вопрос – половина ответа.	Умение задавать вопросы, вычленять противоречия, выделять причинно-следственные связи, удивляться фактам	Количество и качество заданных ребенком вопросов	Может оцениваться оценкой или качественно – учителем
Этап работы над открытым заданием, создание собственного продукта	Человек – по предназначению. Творец. Человек имеет право реализовать свое творческое начало в любой области. Человек имеет право на свой взгляд на мир, если он не ущемляет при	Получение опыта творческой деятельности различного рода (сочинительской, исследовательской, художественной и др.)	Продукт оценивается с точки зрения новизны идеи, глубины познания, степени освоения предметной области, креативности	Возможна оценка в баллах, например от 1 до 10, но предпочтительна – качественная оценка учителя, рецензия

	этом прав других людей.			
Этап сравнения с культурно-историческим аналогом	Понимание, что люди приходят к истине разными путями, могут существовать разные точки зрения на один вопрос, знакомство с разными позициями	Сравнение, анализ, систематизация, прогнозирование	Приближенность собственного созданного продукта к уже созданному, или наоборот – оригинальность, самобытность	Самооценка
Этап рефлексивного осмысления результатов урока	Понимание того, что самоанализ результатов – неотъемлемый элемент самостоятельного познания мира	Умение грамотно проанализировать свое приращение, осознать свои достижения и ошибки, их причины	Полная развернутая личностная рефлексия	Качественная оценка рефлексии со стороны учителя или одноклассников

На уроках математики, где используются элементы метапредметных технологий, происходит выведение учителя и ученика к надпредметному основанию, которым является сама деятельность ученика и педагога. В ходе движения в метапредмете ученик осваивает сразу два типа содержания. Первое – это содержание предметной области, а второе – деятельность. Включение ребенка в разные типы деятельности связано с анализом своеобразных способов действия каждого конкретного ребенка, что создает условия для его личностного роста. Как было отмечено выше это возможно при выполнении следующих условий:

1. Интегрированный урок, с применением ИКТ.
2. Деятельность учащихся организуется не с целью передачи им знаний, а с целью передачи способов работы со знанием.
3. Содержание составляют деятельностные единицы, носящие универсальный характер: понятия, модели, схемы, задачи, проблемы и т.д.
4. Учитель должен хорошо знать свой предмет и его возможности.
5. Системная работа со способом решения задач (применение в задачах с интегрированным содержанием).

6. Ядром творческого метапредметного урока является образовательная ситуация: необходимо заранее продумать и сформулировать одну или несколько ключевых проблем, с помощью которых ученики захотят и смогут проявить себя. Проблема или тема должна быть «острая», носить метапредметный характер.

7. Педагог заранее отбирает культурно-исторические аналоги, которые будут предложены ученикам по рассматриваемой проблеме.

8. Педагог заранее определяет:

- каким образом он предполагает обеспечить рефлексию учеником своей деятельности (конкретный способ, или прием, или задание);
- как оценить внешний и внутренний образовательный продукт ученика?
- с помощью, каких критериев оценит успешность проведения метапредметного занятия.

9. Работа учащихся оформляется виде наглядного продукта (учебную среду ученики создают сами), поэтому заранее необходимо продумать конкретный предвосхищаемый образовательный продукт, который должны будут создать ученики за время занятия. Продукт должен быть конкретный, но без известного для педагога содержания.

Метапредметные результаты определяются как освоенные обучающимися межпредметные понятия и универсальные учебные действия, способность их использования в учебной, познавательной и социальной практике, самостоятельность планирования и осуществления учебной деятельности и организации учебного сотрудничества с педагогами и сверстниками, построение индивидуальной образовательной траектории [5].

Анализируя все труды, попробуем выделить главные особенности метапредметов:

- это интегрированное занятие;
- содержание составляют деятельностные единицы, носящие универсальный характер: понятия, модели, схемы, задачи, проблемы и т.д.;

- деятельность учащихся организуется не с целью передачи им знаний, а с целью передачи способов работы со знанием;
- ориентация на развитие у школьников базовых знаний.

Значение метапредметного подхода в образовании заключается в следующем: он позволяет перевести культуру мышления и культуру формирования целостного мировоззрения.

### 1.3. Метапредметность в математике

Обучение математике обычно сводится к тому, что учащихся знакомят с определениями, правилами, теоремами и формулами. Они решают стандартные задачи. Главный смысл этих задач – применение нужного алгоритма в нужном месте. Большая часть учеников просто заучивает формулировки и алгоритмы действий. При этом развивается память, но не мышление.

Как сделать так, чтобы всё, что наполняет голову ученика, имело смысл, чёткую форму, структуру, да еще и осознавалась не как мертвое знание ради знания, а как нечто, что точно нужно ему для жизни?

Вспомним, что изучение математики в основной школе направлено на достижение следующих целей в метапредметном направлении:

- формирование представлений о математике как части общечеловеческой культуры, о значимости математики в развитии цивилизации и современного общества;
- развитие представлений о математике как форме описания и методе познания действительности, создание условий для приобретения первоначального опыта математического моделирования;
- формирование общих способов интеллектуальной деятельности, характерных для математики и являющихся основой познавательной культуры, значимой для различных сфер человеческой деятельности.

Суть такого подхода заключается в создании учителем особых условий, в которых дети могут самостоятельно, но под руководством учителя найти решение задачи. Однако при этом учитель объясняет ребятам понимание сути задачи, построение эффективных моделей. Ученики выдвигают способы решения, часто методом проб и ошибок. Это не усложняет, а многократно повышает эффективность работы детей.

Для того чтобы совершенствовать учебный процесс, улучшить его эффективность, современный ученик и учитель должны обладать умениями

приобретать информацию. Не только найти, но и сохранять, творчески ее интерпретировать в обучении и профессиональной деятельности, используя интерактивные методы обучения.

Поэтому учащийся и педагог должны обладать технологиями самоорганизации и самопрезентации. Следовательно, возникает необходимость развития критического мышления. Новые запросы требуют от педагога необходимость изменения содержания образования, подходов к организации деятельности обучающихся. Педагог становится «режиссером» новых педагогических ситуаций, новых заданий, направленных на использование метаспособов и освоение метазнаний. Сегодня метапредметность – необходимое условие организации учебного процесса. Как же реализовывать принцип метапредметности на уроках математики?

Метапредметный урок математики предполагает синтез предметных знаний. Цель урока – преодоление обособленности разнообразных учебных дисциплин, отказ от узкой предметной специализации. Таким образом, метапредметный урок является синтезом учебных предметов, формирующим целостное восприятие окружающего мира.

Процесс освоения способов выполнения действий и этапы метапредметного урока математики:

Этап 1. Для того чтобы ввести учащихся в ситуацию, требующую выполнения действия, необходимо предложить конкретно-практическую задачу, в структуру которой входит формируемое действие. Ученик вместе с учителем должен перевести эту задачу в учебную. Любой вопрос или тема излагаются вначале самими учениками на их уровне представлений, образов и мышления. Достигается это путем создания особых образовательных ситуаций, проблемных вопросов. Все ответы и мнения учащихся подлежат к обсуждению: их сопоставляют, комментируют. Оценки учителя наподобие «правильно-неправильно» отсутствуют.

Этап 2. Определение критериев и способов оценки результата действия предполагает поиск ответа на вопрос: «Каким требованиям должен

удовлетворять результат действия и как мы будем проверять, соответствует ли он этим требованиям?»).

Этап 3. Планирование действия позволяет составить последовательность операций, выполнение которых позволит получить результат.

Этап 4. Выполнение действия и оценка результатов предполагает ряд важных моментов: контроль выполнения действия в соответствии с разработанным планом, оценка результата в соответствии с разработанными критериями и способами оценки. Дети сами создают собственный образовательный продукт – рисунок, таблицу, схему. Учитель приводит и обсуждает с учащимися цитаты из первоисточников, сопоставляет определения, которые дали ученики и которые имеются у учёных: размещены в словарях и энциклопедиях, в параграфе учебника и др. источниках. Вследствие дети развивают свои предварительно выращенные понимания, либо переопределяют их, выбирая близкую им позицию другого ученика или ученого. В любом случае происходит сопоставление изучаемого материала с лично создаваемым учеником содержанием.

Этап 5. Обсуждение результата и способа выполнения действия (рефлексия способа). На этом этапе необходимо установить насколько результат действия соответствует или не соответствует предъявляемым к нему запросам. В случае несоответствия ученики выполняют поиск причин этих недостатков. В результате каждый ребенок говорит свое мнение: что у него лучше всего получилось, как он пришел к этому результату, что ему больше всего понравилось/не понравилось, запомнилось. Этот этап называется рефлексивным. Задача рефлексивного этапа – осознание каждым учащимся результатов, трудностей, способов собственной деятельности. На базе данного этапа происходит самооценка и оценка образовательных результатов. Если имеется результат, то учащиеся обоснуют причины успеха.



Этап 6. Если будут выявлены недостатки способа действий осуществляется «коррекция» способа действия. Надо ответить на следующий вопрос: «Что нужно сделать, чтобы улучшить способ действия и получить нужный результат?»

Этап 7. Действие выполняется повторно еще раз.

Этап 8. Оценка и обсуждение результата и способа повторного выполнения действия [9, С. 73-77].

Подходова Н.С. в своей статье «Освоение межпредметных понятий при изучении математики» выделяет четыре этапа освоения межпредметных понятий, реализация которых не занимает много времени, но способствует установлению связи между разными областями знаний, формированию целостной системы знаний. Учет субъектного опыта помогает пониманию и предупреждению ошибок [10, С. 36]. Разберем каждый из этапов:

1 этап: (осуществляется учителем до урока, на котором будет вводиться понятие): выделение понятий других предметов, соподчиненных с понятием, изучаемым на уроке математики (когда термин или часть термина совпадают), объема и содержания межпредметного понятия.

2 этап: выявление опыта учеников, связанного с вводимым понятием. Этот этап реализуется непосредственно на уроке, связанном с изучением понятия (или на предыдущем уроке).

3 этап: формирование у учащихся обобщенного представления (предпонятия) о межпредметном понятии. На этом этапе происходит знакомство школьников с разными значениями (объемом) межпредметного понятия и разными его смыслами (свойствами).

4 этап: демонстрация специфики понятия данной предметной области, подчиненного межпредметному, его связи с другими учебными предметами. Далее при необходимости вводится определение предметного понятия, подчиненного межпредметному.

Требования к предметным результатам освоения базового курса математики, по ФГОС, должны отражать:

- сформированность представлений о математике как части мировой культуры и о месте математики в современной цивилизации, о способах описания на математическом языке явлений реального мира;

- сформированность представлений о математических понятиях как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления [15, С. 16].

Метапредметная проблемная ситуация – это спровоцированное (созданное) учителем состояние интеллектуального затруднения учащегося, когда он обнаруживает, что для решения поставленной перед ним задачи ему недостаточно имеющихся предметных знаний и умений. Ученик осознает необходимость их внутрипредметной и метапредметной интерграции.

Проблемная ситуация на уроке может, безусловно, возникнуть сама собой, но для достижения поставленной цели, учитель должен четко представлять, в какой момент проблема должна возникнуть, как ее лучше обыграть, чтобы в дальнейшем ее разрешение привело к задуманному результату. Поэтому проблемную ситуацию необходимо хорошо продумать заранее и подвести к тому, чтобы ученики самостоятельно сформулировали проблему урока в виде темы, цели или вопроса. Это можно сделать несколькими способами: «с затруднением» или «с удивлением». Первый способ полагает, что учащиеся получают задание, которое невозможно выполнить без новых знаний. В ходе обсуждения учитель подводит учеников к осознанию нехватки знаний и формулированию проблемы урока в виде темы или цели. Второй способ предполагает сравнительный анализ двух фактов, мнений, предположений. В процессе сопоставления фактов учитель должен добиться осознания учениками несовпадения, противоречия, которое должно вызвать у них удивление и привести к формулировке проблемы урока в виде вопроса.

#### *Примеры из практики*

1) Математика, 6 класс.

В 6 классе можно ввести представление о прямоугольной системе координат. Обычно это делается так: учитель изображает на доске перпендикулярные прямые, вводит начало координат, единичный отрезок, даёт название осям, вводит необходимые термины. Самое главное для ученика – запомнить алгоритмы изображения точки по её координатам и как находить координаты. Дети не понимают, зачем это нужно, поэтому возникает трудность.

Чтобы ученики включились в работу, им надо предоставить задачу интересным способом, то есть изменить условие задачи. Тогда дети совершенно по-другому будут работать. Например, дать им такую задачу: «Одному богачу нужно было уехать очень далеко на долгое время. Чтобы сохранить свои драгоценности, он решил зарыть их в лесу. Подскажите ему, как запомнить место, где он зарыет клад». Ученики, непременно, будут предлагать свои варианты решения, свои мнения. После этого надо правильно сделать анализ: организовать сравнение версий, поиск общего и различного, достоинств и недостатков. Это очень важный момент, поскольку именно сопоставление и сравнение составляют основу мышления. В каждой из версий представлен особый способ решения задачи. В каждом из способов задействован свой набор понятий. И каждый из способов выводит на одну из принятых в математике систем координат – декартову-прямоугольную и полярную систему координат. Первую модель все изучают в школе, а вторую – нет. Позволяя детям выйти на две системы координат, мы можем формировать представление о системе отсчета вообще, о координатном методе в целом, а не только об одном конкретном виде системы координат.

2) Урок по теме "Сумма углов треугольника", геометрия 7 класс

Проблемная ситуация (задание невыполнимое вообще): Постройте треугольник с углами  $900^\circ$ ,  $2200^\circ$ ,  $500^\circ$ .

Учитель: - Вы можете начертить такой треугольник? (Побуждение к осознанию противоречия.)

Ученик: - Нет, не получается! (осознание затруднения.)

Учитель: - Какой же вопрос возникает? (Побуждение к формулировке проблемы.)

Ученик: - Почему не строится треугольник? (Проблема как вопрос, не совпадающий с темой урока.)

Формулировка учебной проблемы.

Диалог, побуждающий к выдвижению и проверке гипотезы.

- Начертите треугольник.
- Измерьте его углы транспортиром.
- Найдите сумму углов.
- Какие результаты у вас получились?
- К какому круглому числу приближаются ваши результаты?
- Что же можно предположить о сумме углов треугольника?
- Сверим вывод с учебником.
- А почему у вас получились неточные результаты?

Для проверки гипотез, вывода формул можно широко использовать исследовательские и практические работы, учебные проекты.

3) Один рубль не равен 100 копеек

1) 1 руб. = 100 коп. - это верное утверждение.

2) 10 руб. = 1000 коп.

3) Умножим обе части этих верных равенств, получим:

$10р = 100000$  коп, откуда следует:  $1р = 10000$  коп., т.е.

1р. 100коп.

Здесь нарушены правила действий с именованными величинами

Применение этого софизма является также пропедевтикой использования именованных величин при решении физических задач.

Отличие метапредметного урока от традиционного состоит в том, что традиционный урок мы планируем, а метапредметное занятие мы сценируем. В метапредметном занятии необходимо конструировать случай «сбоя». Успех сценирования метапредметного учебного занятия заключается в следующем: педагог должен хорошо знать свой предмет, ясно представлять

какая базовая способность формируется. Также учителю необходимо быть готовым к импровизации.

Именно метапредметный урок математики создает среду, в которой наиболее полно раскрываются творческие возможности ребенка, происходит его интеллектуальный рост, включение ребенка в разные виды деятельности, важные для конкретного человека. При этом обучение превращается в процесс саморазвития ученика и расширяет кругозор его познания. Достижение как предметных так и метапредметных результатов на уроках математики, неосуществимо без применения интеграции. Именно интеграция, все ее виды и уровни наиболее полно могут не только наиболее полно раскрыть межпредметные понятия, но и достичь метапредметные результаты. Одним из главных средств достижения метапредметных результатов в математическом образовании является интеграция.

Таким образом, метапредметный подход позволяет помочь каждому ребенку овладеть такими способами деятельности, которые будут применимы им как в рамках образовательного процесса, так и при решении проблем в реальных жизненных ситуациях. Иными словами, метапредметный подход помогает создать развивающую среду в классе. Это способствует решению проблемы качественного образования.

## **ГЛАВА 2. Реализация метапредметности при обучении математике**

### **2.1. Обобщение опыта учителей по реализации метапредметности в обучении математике**

В наше время можно увидеть много трудов, написанных школьными учителями, о метапредметном подходе при обучении школьников математике.

По мнению Туголуковой Елены Юрьевны (учитель математики, МБОУ СОШ №69 г. Воронеж, Воронежская область), «именно метапредметный урок, как никакой другой урок, создает среду, в которой наиболее полно раскрываются творческие возможности ребенка, происходит его интеллектуальный рост, включение ребенка в разные виды деятельности, важные для конкретного человека». О своих уроках Елена Юрьевна рассказывает следующее: «Вместо формулировок заданий: решите, выполните, найдите, я использую задания: проанализируйте, докажите (объясните), сравните, выразите символом, создайте схему или модель, выберите решение или способ решения. В течение урока я организую деятельность учащихся таким образом, чтобы учащиеся были поставлены в ситуацию, когда необходимо проанализировать свою деятельность на уроке (принцип рефлексивности)» [12, С.229].

По словам Березиной Е.П. (Заслуженный работник народного образования Удмуртской Республики, учитель математики АМОУ «Гуманитарный лицей»): «...Но увлекаться метапредметной интеграцией нужно осторожно. Интегрированные уроки должны приносить связные знания сразу по нескольким учебным предметам. Если интеграция предполагает дополнение одной науки (учебного предмета) другой наукой (учебным предметом), т.е. элементарное сложение ЗУН, то метапредметный подход ориентирован на получение нового знания более высокого уровня. Суть данного подхода состоит в том, что в качестве содержания образования,

транслируемого ребёнку, выступают культурные техники и способы мышления и деятельности. Это не ассоциативное наталкивание материала одного предмета на другой по типу соединения пения с чтением, а освоение универсальных принципов и стратегии познания» [2, С.3].

Ольга Федоровна Брыксина (ФГБОУ ВО "Самарский государственный социально-педагогический университет"): "... мы должны научиться оценивать освоенные учащимися СПОСОБЫ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ - метапредметные результаты. И поскольку мы хотим уйти от субъективизма и интуитивного подхода к оцениванию, то, очевидно, что единственно рациональным решением будет КРИТЕРИАЛЬНЫЙ подход..." [3].

Чугунова Людмила Леонидовна (учитель математики высшей квалификационной категории, МКОУ С(К)ШИ № 37 г. Новосибирска) предлагает следующие задания для проверки метапредметных результатов обучения [21]:

1) Запиши наименьшее четырехзначное число, которое составлено с помощью четырех разных цифр.

Ответ: \_\_\_\_\_

Комментарий. Проверяется способность «удерживать» все условия поставленной задачи.

Получение ошибочного ответа (например, 1111) говорит о несоответствии полученного результата поставленной учебной задаче (не выполнено условие «разные цифры»).

Пример верного выполнения:

Ответ: 1023.

2) реши задачу:

У Светы есть 105 рублей. Она хочет купить две ручки по 30 рублей и линейку за 50 рублей. Хватит ли ей денег на эту покупку?

Ответ: \_\_\_\_\_

Комментарий. Проверяется способность сопоставить полученный результат и поставленный. В ответе должно быть указано, что денег не хватит. Ответ о стоимости покупки считается неверным.

Верное выполнение

Денег не хватит.

3) Поставь скобки так, чтобы равенства были верными.

$$520 - 120 \times 3 + 50 = 110$$

$$360 - 240 \times 3 : 6 = 60$$

Комментарий. Проверяется готовность контролировать процесс и результат выполнения учебной задачи: «Равенство должно быть верным».

Верное выполнение:

$$520 - (120 \times 3 + 50) = 110$$

$$(360 - 240) \times 3 : 6 = 60$$

4) Ты и Вася решили одни те же примеры, но оба допустили ошибки при решении. Поставь отметку себе и Васе.

Работа Васи

$$20 \times 30 = 60 \ 600$$

$$92 \times 2 = 184$$

$$54 \times 2 = 18 \ 108$$

$$302 \times 3 = 906$$

Отметка: \_\_\_\_\_

Твоя работа

$$20 \times 30 = 60 \ 600$$

$$92 \times 2 = 184$$

$$54 \times 2 = 108$$

$$302 \times 3 = 96 \ 906$$

Отметка: \_\_\_\_\_

Комментарий. Проверяется адекватность самооценки (ученик должен поставить одинаковую отметку обоим, так как в обеих работах одинаковое количество одних и тех же ошибок).

5) Маша пришла в бассейн. Она заметила, что занятие по плаванию началось, когда на электронных часах было 11.45. После занятия часы в раздевалке показывали





Рисунок 3. Время

Определи, сколько времени продолжалось занятие по плаванию.

Запиши свой ответ: \_\_\_\_\_

Комментарий. Проверяются логическое действие соотнесения (сравнения) информации, представленной в разном виде, способность использовать математические средства для решения практической задачи (выполнение действий с единицами времени).

Верное выполнение

1 ч 35 мин.

На форумах учителей активно идут споры по метапредметному подходу. Некоторые высказывания учителей по данной теме [16] и др.:

– По сути, все новое - это хорошо замаскированное старое.

– Сомневаюсь, что в педагогике и в дидактике возможно сделать какие-то открытия... Новые названия того, что уже давно применяется, не более того. Но кому-то очень хочется изобрести велосипед.

– Научить мыслить можно и нужно в рамках любого предмета и дисциплины. Насколько необходимо для этого вводить метапредметность? Метапредметность как предмет – глупость.

– Метапредметность как форма работы вступает в противоречие с формой сдачи экзаменов: воспитание творческого, самостоятельно мыслящего ученика и ответы по шаблонам в ЕГЭ - как это совместить?

Многие учителя путают метапредметный урок с межпредметным занятием. Существует мнение, что «метапредметность» является новым

современным названием для «межпредметности». Рассмотрим отличия этих двух подходов.

1. Как уже было сказано, «мета» означает «над», «всеобщее», «интегрирующее», а «меж» – «близко к тому и другому», «в смеси с чем-то».

2. Результатом для метапредметного урока является процесс, а для межпредметного – предмет.

3. Также отличаются цели занятий: для метапредметного подхода – это личное совершенствование учащегося через его познавательное развитие, для межпредметного – закрепление знаний учащегося по предмету за счет параллельного освещения изучаемого материала с точки зрения других наук. Сходство: расширение кругозора учащегося и его эрудиции.

4. Задача метапредметного урока – формирование метапредметных УУД с учетом реальных потребностей и интересов в общении и познании, а задачей межпредметного урока является решение проблемы занятия с позиции различных наук. Сходство: развитие личности ученика.

5. Результат. Для первого случая – применение полученных знаний и умений на других уроках, для второго – параллельное изучение темы на двух предметных уроках. Сходство: использование проблемно-поискового метода, эмоциональная насыщаемость, активизация познавательной деятельности.

В педагогическом сообществе можно выделить три основных подхода к метапредметности:

1. Ничего нового в этом нет. Мы все это уже делаем давно, а сейчас просто придумали новые термины и ввели их в стандарт.
2. Метапредметность в принципе не нужна, необходимо прочные предметные знания, умения и навыки.
3. Метапредметность – это необходимый ответ на вызов времени, который требует изменения, прежде всего, самого учителя.

Несмотря на все взгляды, учителя математики активно используют метапредметность на своих уроках. Они всегда находятся в поиске,

стараятся различными способами привлечь учеников. Их главная цель – это научить детей находить информацию и работать с ней.

Учителя активно применяют метапредметную проблемную ситуацию. Удачно проходят уроки математики совместные с физикой, экономикой и информатикой. Но есть и такие учителя, которые стараются проводить метапредметные уроки по математике с естественными науками.

Педагоги считают, что метапредметный подход помогает им создать развивающую среду в классе, что способствует решению проблемы качественного образования.

## 2.2. Проектирование внеклассного мероприятия

В качестве эксперимента было проведено исследование с учащимися 10-х классов МБОУ «Лицей №116 им. М.И.Махмутова» Вахитовского района г. Казани. Ученики 10 Б класса занимались на уроках по стандартным «старым» технологиям, а на уроках 10В использовал метапредметные подходы. В частности они дополнительно работали в электронно-образовательном ресурсе, разработанного специально для них. После всей проделанной работы сравнивали результаты обоих классов между собой.

Для реализации метапредметности можно использовать следующие формы обучения:

- метапредметный урок;
- предметный урок + метапредметная тема.

Одним из направлений, которое реализует метапредметность достаточно эффективно, являются элективные курсы, внеклассные мероприятия, семинарские занятия, исследовательская и проектная деятельность. Поэтому для нашего исследования было выбрано внеклассное мероприятие.

Внеклассная работа является важной частью учебно-воспитательной работы в школе. Она углубляет знания учащихся, способствует развитию их способностей, патриотическому и духовно-нравственному воспитанию, расширяет кругозор, а также развивает интерес к изучаемому предмету. Главное отличие нашего внеклассного мероприятия – нет зрителей, здесь есть только участники, причем все участвуют с большим желанием. Желание подогревается еще и спортивным азартом, поскольку при определении победителей учитывается и качество решенных задач, и время выполнения заданий.

План экспериментальной работы.

1. Учащиеся 10Б и 10В выполняют проверочные работы.

2. С учениками 10 В реализация метапредметного занятия в форме внеклассного мероприятия.

3. Подготовка учащихся 10В к мероприятию в электронно-образовательном ресурсе (далее ЭОР).

4. Реализация с учениками 10Б обычного урока по подготовке к решению задач на применение математики.

5. Проверочная работа у учащихся 10Б и 10В (содержание то же, что и в пункте 1).

6. Анализ, сравнение результатов, подведение итогов исследования. Рассмотрим подробнее все пункты.

**1 пункт.** Выполнение проверочной работы. Задания:

1. Летом инфузории размножаются бесполым способом делением пополам. Сколько будет инфузорий после 15-го размножения?

2. Средний вес новорожденного ребенка 3 кг 300 г. Если у ребенка курящий отец, то его вес будет на 4% меньше нормы. А если курящая мать - меньше на 10%. Определите, сколько теряет в весе новорожденный, если курят оба родителя?

3. На рисунке 3 изображен график изменения температуры в течение суток. По горизонтали отложено время (час), по вертикали – температура в градусах.

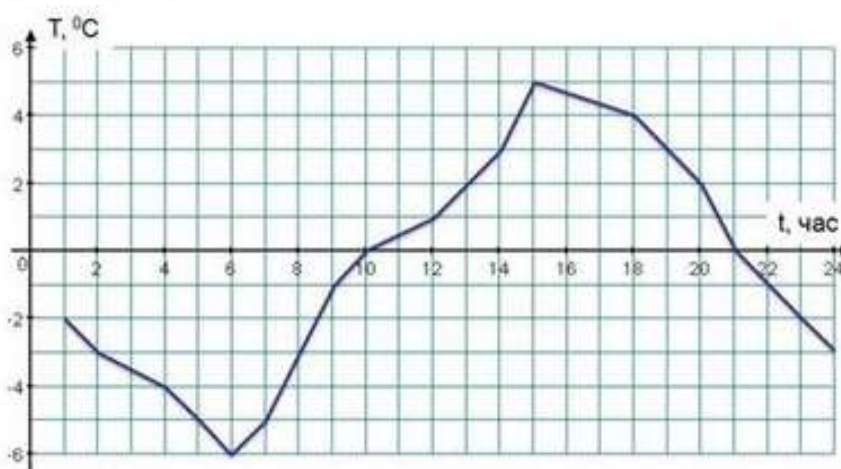


Рисунок 4. График изменения температуры

Рассчитайте среднюю температуру во вторую половину суток. Ответ округлите до сотых.

4. Береза прожила 50 лет, что составило пятую часть продолжительности ее жизни. Какова продолжительность жизни березы?

Результаты обоих классов были схожи. Особая трудность возникла при решении 2 и 3 задачи.

**2 пункт.** Метапредметное занятие.

Главные задачи, которые стояли, это:

- обработка имеющихся знаний;
- уменьшение фактических знаний;
- формирование умения применять имеющиеся знания.

С одной стороны применение ФГОС дает уменьшение объема фактических знаний, с другой – умение применять имеющиеся знания, умение находить необходимые сведения, интеграция разрозненных учебных дисциплин в единую картину мира.

## МЕТАПРЕДМЕТНОЕ ВНЕКЛАССНОЕ МЕРОПРИЯТИЕ ПО МАТЕМАТИКЕ ДЛЯ 10-Х КЛАССОВ.

Цель: расширение полигранного представления обучающихся об окружающем мире, развитие метапредметных компетенций по разным предметам.

### Метапредметные задачи урока

#### **Познавательные УУД:**

- Умение самостоятельно осуществлять информационный поиск, сбор и выделение существующей информации из различных источников;
- развивать познавательный интерес к изучаемым предметам.

#### **Коммуникативные УУД:**

- в сотрудничестве с учителем находить варианты решения учебной задачи;

- развивать умение работать в команде, вести диалог, давать оценку своей деятельности;
- определять общую цель и пути её достижения.

#### **Регулятивные УУД:**

- формировать у учащихся умения принимать и сохранять учебную задачу;
- контролировать собственную деятельность;
- оценивать результат своих действий;
- анализировать эмоциональные состояния, полученные от успешной (неуспешной) деятельности.

#### **Личностные задачи урока:**

- создать условия для формирования интереса к учебной деятельности и к учебному материалу;
- анализировать и характеризовать эмоциональные состояния и чувства окружающих, строить свои взаимоотношения с их учетом.

#### **Задания на дом учащимся**

- Сформировать две команды.
- Придумать название команды.
- Придумать девиз команды.
- Выбрать капитана.

#### **Ход занятия**

**В каждой науке можно найти собственно науку лишь постольку,  
поскольку в ней можно встретить математику.**

**И. Кант**

#### **Приветствие**

##### **Представление команд**

- название команды
- капитан команды

- девиз команды

Математика – одна из древнейших наук. Дать краткое определение математики совсем не просто, его содержание будет очень сильно меняться в зависимости от уровня математического образования человека. Практически всё в мире природы и в мире людей можно описать, используя математические знаки и символы, и таких универсальных знаков и символов нет ни в одной другой науке.

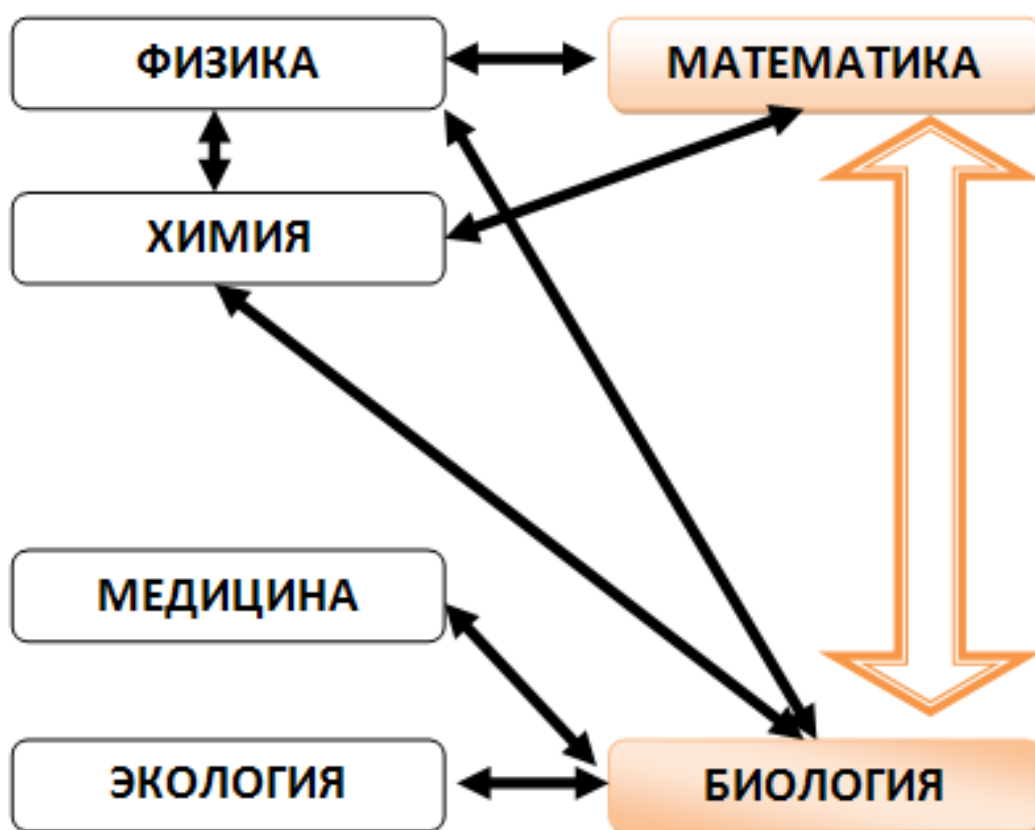


Рисунок 5. Межпредметные связи

### Задание 1

Запишите результаты в таблицу и узнаете, в каком году открыли фотосинтез?

<p>1) Решите уравнение</p> $4x = \frac{4}{7}$ <p>В ответ запишите числитель корня уравнения.</p>	<p>2) При каком значении <math>x</math> функция <math>y = 3x + 1</math> принимает значение, равное <b>22</b>?</p> <p>В ответ запишите значение <math>x</math>.</p>	<p>3) Решите уравнение <math>6x - 44,6 = 0</math>, результат округлите до целых и запишите в ответ.</p>	<p>4) Преобразуйте в многочлен: <math>-4y(y + 3) + (2y - 4)^2</math></p> <p>В ответ запишите коэффициент, взятый перед <math>y^2</math> с</p>
--	--	---	---



			противоположным знаком.
--	--	--	----------------------------

ОТВЕТ:

1	2	3	4

### Фотосинтез (1770)



Рисунок 6. Ян Ингенхоус

Ян Ингенхоус (Ingenhousz) обнаруживает, что растения реагируют на солнечный свет иначе, чем на тени. Это заложило основу понимания фотосинтеза. Фотосинтез - это процесс, в котором растения, водоросли и некоторые бактерии преобразуют энергию света в химическую энергию. У растений, листья поглощают углекислый газ, а

корни всасывают воду. Солнечный свет катализирует реакцию, которая приводит к выработке глюкозы (пищи для растений) и кислорода, который является отходами жизнедеятельности, попадает в окружающую среду. Почти все живое на Земле, в конечном счете, зависит от этого процесса.

### Задание 2

Составьте слова из данных букв. Как эти слова связаны с математикой?

За каждый правильный ответ команда получает 1 балл.

- 1) о, г, я, м, р, т, е, и, е
- 2) л, а, т, у, о, л, л, р, ь, к, к
- 3) п, с, р, и, р, т, о, а, т, н, р
- 4) р, я, с, и, р, е, с, о, г, р

(Обе команды на листах решают задание, после 2 мин отдают листы жюри).

### Задание 3

В 2006 г. в село N выписано лекарств на сумму 19920 руб., в 2007 г. на сумму  $2 * (3600 * 18 - 2392000 : 46)$ , а в 2008 г. на 4300 руб. больше.

Изобразите наглядно полученные значения.

За правильный ответ команда получает 2 балла, за график дополнительно 2 балла. Общее число баллов за задание – 4.

Как видно, результаты неутешительные: заболеваемость увеличивается, увеличиваются затраты на лекарства. Что пагубно влияет на здоровье? (Обсуждение вопроса, эта часть не учитывается в оценивании).

(Выбросы в воздух, питание, загрязнение воды, курение)

#### **Задание 4**

«ЧЁРНЫЙ ЯЩИК».

За правильный ответ команда получает 4 балла.

Назовите предмет, лежащий в чёрном ящике.

1) Существует легенда о греческом изобретателе Дедале и его племяннике, очень талантливом юноше, который придумал гончарный круг, первую в мире пилу и то, что лежит в этом ящике. За это он поплатился жизнью, так как завистливый дядя столкнул его с высокого городского вала.

Этот самый древний предмет пролежал в земле 2 000 лет. Под пеплом Помпеи археологи обнаружили много таких предметов, изготовленных из бронзы. За многие сотни лет конструкция этого предмета практически не изменилась, настолько она совершенна. ЧТО ЛЕЖИТ В ЧЁРНОМ ЯЩИКЕ?

(Ответ: циркуль)

2) История возникновения этого предмета насчитывает тысячи лет. Вряд ли кто-то возьмет на себя смелость назвать имя изобретателя. В древности этот предмет называли клепсидами. Назовите этот предмет.

Почти у каждого есть эта замечательная вещь.

На протяжении веков эта вещь постоянно совершенствовалась и претерпевала изменения, уменьшалась в своих размерах, становясь унифицированной, В разное время в это внесли свою лепту Галилео Галилей, папа Римский, инженер Кулибин.

В начале XX века поставщиком двора его величества этой важной вещи был владелец знаменитой фамилии. Спустя годы, его внук, знаменитый спортсмен, играющий в НХЛ, занялся наследственным бизнесом.

В математике и физике без этого предмета трудно обойтись, особенно при решении задач на движение.

Этой вещи свойственны эпитеты: солнечные, водяные, песочные, механические, электронные, водонепроницаемые, противоударные.

(Ответ: часы)

### Задание 5

Созвездия. Построение созвездий выполняется на отдельных листах. За единичный отрезок принимают 2 клетки. За правильный ответ команда получает 4 балла.

**Задание для первой команды:** Созвездие Большая Медведица

A(1;1), B(0,8; 1,7), C(1,7;2,2), D(2,1;1,7), E(2,8;1,8), F(3,4;1,7), K (4;2,2)

**Задание для второй команды:** Созвездие Малая Медведица

A(2;0,2), B(2,4; 0,6), C(3;0,7), D(3,2;1,1), E(3,2;1,7), F(3,7;1,7), L (3,7;1)

За правильный ответ команда получает 2 балла.

Какие созвездия у вас получились? Вам удалось когда-нибудь наблюдать за ними? Что вы знаете о них? Какие созвездия вы еще знаете?

У древних греков существовала легенда о созвездиях Большой и Малой Медведицы. Всемогущий Зевс решил взять себе в жены прекрасную нимфу Калисто, одну из служанок богини Афродиты, вопреки желанию последней. Чтобы избавить Калисто от преследований богини, Зевс обратил Калисто в Большую Медведицу, а ее любимую собаку - в Малую Медведицу и взял их на небо. Так появились созвездия «Большая и Малая Медведица».

### Задание 6

Кровь человека составляет примерно 8% от массы тела. Кровь состоит из клеток, клеточных фрагментов и водного раствора, плазмы. Кровь осуществляет в организме различные функции. Она является транспортным средством, поддерживает постоянство «внутренней среды» организма

(гомеостаз) и играет главную роль в защите от чужеродных веществ. Сердце взрослого человека перекачивает за один день почти 10 тысяч литров крови. При одном ударе сердца выбрасывает в аорту приблизительно 130 миллилитров. Через сосуды мозга в течение одной минуты протекает кровь в объеме 740-750 миллилитров.

**Задание.** Известно, что за сутки у человека заменяется около 25000 мг крови. Рассчитайте, сколько примерно крови образуется в организме человека за всю жизнь (условно возьмем возраст 70 лет)?

### **Задание 7**

Вам известно, что угол падения солнечных лучей зависит от географической широты. В дни равноденствий (Назовите эти дни?) лучи Солнца падают (Куда?) на экватор. В этом случае для определения географической широты используется формула:

$90^\circ - \text{угол падения солнечных лучей} = \text{географическая широта места}$

В дни солнцестояний (Назовите эти дни?) лучи Солнца падают отвесно на тропик ( $23,5^\circ$ с.ш.,  $23,5^\circ$ ю.ш.). Поэтому для определения широты места в освещенном полушарии (например, 22 июня в Северном полушарии, когда Солнце в зените над Северным тропиком) используется формула:

$90^\circ - (\text{угол падения солнечных лучей} - 23,5^\circ) = \text{географическая широта места}$

Для определения широты местности в неосвещенном полушарии (например, 22 декабря в Северном полушарии, когда Солнце в зените над Южным тропиком) используется формула:

$90^\circ - (\text{угол падения солнечных лучей} + 23,5^\circ) = \text{географическая широта места}$

Как видим, широту местности можно определить не только по карте, но и без нее, зная угол падения солнечных лучей. Только нужно помнить, что в дни равноденствия тень от предметов в полдень в Северном полушарии всегда падает на север, а в Южном полушарии – на юг.

За правильный ответ команда получает 4 балла.

**Задание для первой команды:**

Определите географическую широту пункта, если известно, что в дни равноденствия полуденное Солнце находится там на высоте  $15^\circ$  над горизонтом. Тень от предметов при этом падает на юг. Объясните ход решения задачи. (Поскольку тень от предметов падает на юг, широта южная.  $75^\circ$  ю.ш.)

**Задание для второй команды:**

Определите географическую широту пункта, если известно, что в дни равноденствия полуденное Солнце находится там на высоте  $34^\circ$  над горизонтом. Тень от предметов при этом падает на север. Объясните ход решения задачи. (Поскольку тень от предметов падает на север, широта северная.  $56^\circ$  с.ш.)

**Итоги**

Объявление результатов. Каждая группа учащихся получает оценку. Учащиеся класса дают оценку урока.

Ребята, понравился ли вам наш урок и ваша работа на уроке? Выберите или скажите свой вариант оценки урока и вашей работы:

- Мне было легко
- Оценка урока – 5(4,3,2)
- Мне было интересно
- Я - молодец
- Наша группа – лучшая
- Я много узнал нового для себя

В заключение хотелось бы привести слова великого писателя Льва Николаевича Толстого из книги «Путь жизни», «Человек подобен дроби, где числитель есть то, что он представляет собой на самом деле, а знаменатель то, что он о себе думает. Чем больше знаменатель, тем меньше дробь». Такое сравнение человека с дробью делает возможным без назиданий заставить задуматься о себе, о своей человеческой сущности. Если знаменатель будет

стремиться к бесконечности – тогда дробь будет приближаться к нулю. Лучше, чем сказала математика, - не скажешь!

### **3 пункт.** Дополнительное занятие в ЭОР.

Формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий стало важной и необходимой частью современной школы. Перечень педагогических технологий, которые способствуют развитию ИКТ – компетенций неограничен.

Применение ИКТ на уроках математики дает возможность учителю сократить время на изучение материала за счет наглядности и быстроты выполнения работы, проверить знания учащихся в интерактивном режиме, что повышает эффективность обучения, помогает реализовать весь потенциал личности – познавательный, морально-нравственный, творческий, коммуникативный и эстетический, также способствует развитию интеллекта, информационной культуры учащихся.

Процесс организации обучения школьников с использованием ИКТ позволяет:

— сделать этот процесс интересным, с одной стороны, за счет новизны и необычности такой формы работы для учащихся, а с другой, сделать его увлекательным и ярким, разнообразным по форме за счет использования мультимедийных возможностей современных компьютеров;

— эффективно решать проблему наглядности обучения, расширить возможности визуализации учебного материала, делая его более понятным и доступным для учащихся; свободно осуществлять поиск необходимого школьникам учебного материала в удаленных базах данных, благодаря использованию средств телекоммуникаций, что в дальнейшем будет способствовать формированию у учащихся потребности в поисковых действиях;

— индивидуализировать процесс обучения за счет погружения и усвоения учебного материала в индивидуальном темпе, самостоятельно,

используя удобные способы восприятия информации, что вызывает у учащихся положительные эмоции и формирует положительные учебные мотивы;

— раскрепостить учеников при ответе на вопросы; самостоятельно анализировать и исправлять допущенные ошибки, корректировать свою деятельность благодаря наличию обратной связи, в результате чего совершенствуются навыки самоконтроля.

Таким образом, включение ИКТ в учебный процесс позволяет организовать разные формы УДД на уроке математики и сделать активной и целенаправленной работу учащихся, что способствует повышению качества усвоения учебного материала.

Наш электронный курс предназначен для самостоятельного изучения [8]. Он содержит задачи, интересные факты, викторины, связывающие математику с естественными науками (Приложение 1). Учащиеся дома самостоятельно изучали весь материал ЭОР, решали задания.

Электронный курс создавался на базе <http://edu.kpfu.ru/>, как самостоятельный курс. При создании были использованы различные элементы: задание, тест; ресурсы в виде страниц, гиперссылок и файлов.

Учебный элемент «Задание» (Приложение 4, 7) позволяет преподавателям добавлять коммуникативные задания, собирать работы, оценивать их и предоставлять отзывы. Учащиеся могут отправлять любые файлы, такие как документы Word, электронные таблицы, изображения, аудио- или видео файлы. Дополнительно преподаватель может потребовать вводить свой ответ непосредственно в текстовом редакторе. При оценивании задания преподаватель может оставлять отзывы в виде комментариев, загружать файл с исправленным ответом студента или аудио-отзыв.

Элемент курса «Тест» (Приложение 9) позволяет преподавателю создавать тесты, состоящие из вопросов разных типов: Множественный выбор, Верно/неверно, На соответствие, Короткий ответ, Числовой. Можно создать тест с несколькими попытками, с перемешивающимися вопросами

или случайными вопросами, выбирающимися из банка вопросов. Может быть задано ограничение времени. Можно выбрать, будут ли подсказки, отзыв и правильные ответы и когда они будут показаны.

Модуль «Гиперссылка» позволяет преподавателю разместить веб-ссылку как ресурс курса. Ссылка может быть связана с любым ресурсом, который находится в свободном доступе в Интернете (напр. документы и изображения). Желательно, чтобы ссылка не вела на главную страницу сайта. Лучше использовать адрес конкретной веб-страницы. Есть варианты отображения Гиперссылки: встроенной в страницу или открывающейся в новом окне.

Модуль «Файл» (Приложение 5, 6, 12) позволяет преподавателю представить файл как ресурс курса. Если это возможно, то файл будет отображаться в интерфейсе курса, в противном случае учащимся будет предложено скачать его. Файл может включать вспомогательные файлы, например, HTML-страница может иметь встроенные изображения или флэш-объекты.

Модуль «Страница» (Приложение 2, 3) позволяет преподавателю создать ресурс «веб-страница» с помощью текстового редактора. Страница может отображать текст, изображения, звук, видео, веб-ссылки и внедренный код, например Google Maps. Преимущества использования модуля «Страница», а не модуля «Файл» делают ресурс более доступным (например, для пользователей мобильных устройств) и легко обновляемым. При больших объемах контента вместо Страницы рекомендуется использовать Книгу.

Отрицательные стороны использования ЭОР:

- некоторые учащиеся недобросовестно относятся к выполнению задания, пропускают примеры;
- невозможность регулирования процесса выполнения: вероятность скачивания ответов из сети интернет;

Основные затруднения, которые возникли при использовании ЭОР:



- проблема с интернетом;
- невозможность регистрации учеников на базе <http://edu.kpfu.ru/>;

Несмотря на все отрицательные стороны и затруднения, использование ЭОР позволяет повысить мотивацию учащихся к обучению; помогает качественно изменить контроль деятельности учащихся; позволяет наглядно представить результат работы ученика; способствует широкому раскрытию творческих способностей учащихся, активизации познавательной деятельности.

УДД:

- Формирование умения видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации в окружающей жизни;
- Развитие пространственного воображения;
- Использование Интернет – ресурсов, критического отношения к информации и избирательности её восприятия; поиск информации; фиксация (запись) информации с помощью различных технических средств;
- Формирование вычислительных навыков, мотивация учения, развитие интереса к математике.

### **5 пункт.**

Выполнение проверочной работы. Одинаковые задания для учащихся обоих классов.

1. За сутки обыкновенная бурозубка съедает корм, масса которого составляет 150% массы тела самого зверька. Средняя продолжительность жизни бурозубки 11 месяцев. Подсчитайте, сколько килограммов пищи съедает бурозубка за период своей жизни, если масса тела зверька достигает 14 г.

2. Определите географическую широту пункта, если известно, что в дни равноденствия полуденное Солнце находится там на высоте  $43^\circ$  над горизонтом. Тень от предметов при этом падает на север.

3. Брошенная на землю кожура от банана в нашем климате разлагается около 2 лет. Брошенный окурок сигареты разлагается на два года дольше. Пластиковый пакет разлагается на восемь лет дольше, чем окурок. Сколько лет потребуется для того чтобы разложился пакет? На сколько лет раньше разложится кожура от банана?

4. Известно, что 1 т пролитой нефти образует на поверхности воды пятно с площадью около 6 кв. км? Какую площадь акватории покрывает нефтяная плёнка в случае аварии танкера водоизмещением 5000 т?

**6 пункт.**

Анализируя все работы, пришли к следующим результатам:

- Применяли математические методы в практических ситуациях;
- Совершенствовали метапредметные учебные действий;
- Более глубокое понимание биологических процессов и закономерностей.

Подробнее в следующем параграфе.

### 2.3. Результаты экспериментальной работы

Результат исследования показал, что эффективность от метапредметного занятия намного больше, чем от традиционных уроков. Метапредметный урок повышал заинтересованность учеников к занятиям по математике. Включение в работу ЭОР дало возможность дополнительно самостоятельно заниматься учащимся.

Анализ первой проверочной работы:

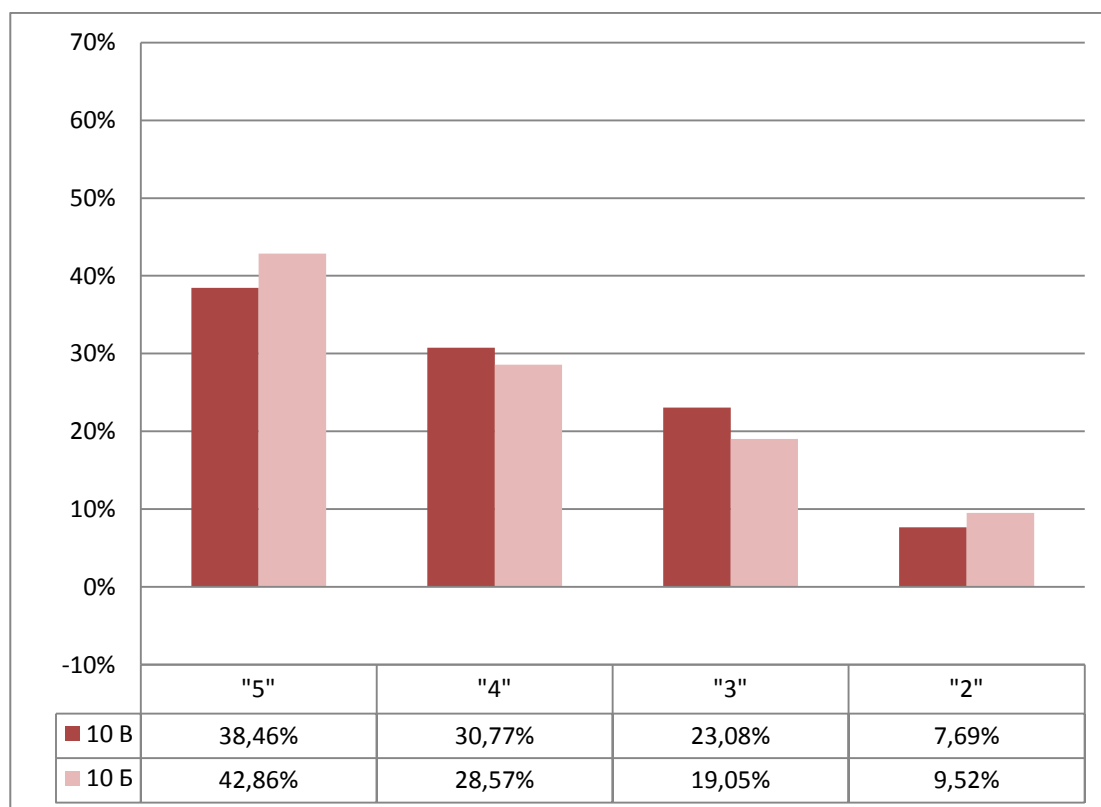


Рисунок 7. Анализ первой проверочной работы

В 10 В классе всего 27 учеников. Из них 1 ученик отсутствовал. 10 учеников выполнили работу без ошибок, то есть на «5», 8 учеников – на «4», 6 учеников – на «3» и 2 ученика сделали работу на «2». (Приложение 14)

В 10 Б схожая ситуация: 9 учеников получили «5», 6 учеников – «4», 4 ученика – «3» и 2 ученика, соответственно, получили «2». А всего в классе 22 ученика, из них 1 также отсутствовал. (Приложение 13)

Анализ второй проверочной работы:

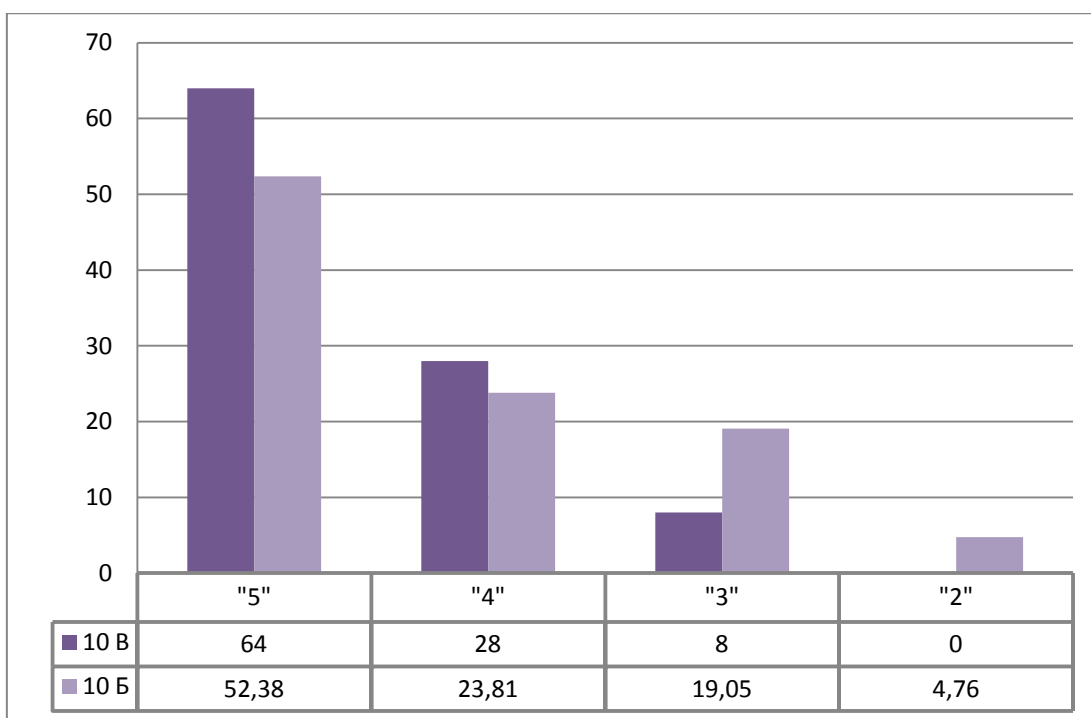


Рисунок 8. Анализ второй проверочной работы

После выполнения второй проверочной работы заметно, что результаты улучшились. В 10 В классе 16 учеников получили «5», 7 учеников – «4», 2 ученика – «3». Все справились с заданием, неудовлетворительных оценок нет. (Приложение 14) В этот день отсутствовали 2 ученика. В другом – 10 Б классе отсутствовал 1 ученик. Их результаты: 11 – «5», 5 – «4», 4 – «3» и 1 неудовлетворительная оценка. (Приложение 13)

По графику видно, что результат в 10В лучше, чем в 10Б. Это еще раз доказывает, что метапредметный урок дает хорошие результаты.

Во время урока 10 Б в классе были учащиеся и учитель математики, а во время внеклассного мероприятия в 10 В, кроме вышесказанных, также присутствовали учитель химии и 2 студента.

Эмоциональный настрой двух классов сильно отличался. Для многих математика «сложная скучная наука», поэтому только некоторые учащиеся 10Б сидели и с интересом слушали урок, а для учащихся 10В занятие было увлекательным. Это не значит, что все занятия надо провести

метапредметным подходом в форме внеклассного мероприятия, но иногда нужно.

Главная трудность, которая возникала во время исследования – отбор вопросов с метапредметным содержанием. Однако, эта работа была проделана не зря. Когда учащиеся решали эти задачи, то сразу понимали, зачем им эти знания и где они могут применить эти данные в жизни. Часто бывает, что ученики спрашивают «Зачем нам это нужно?», но если они будут решать подобные задания, у них не возникнут вопросы такого рода. Даже если и возникнут, то дети сами будут искать ответы.

Использование метапредметных технологий в преподавании традиционных учебных предметов показывает учащимся процессы становления научных и практических знаний, переорганизовывать учебные курсы, включая в них современные вопросы, задачи и проблемы, которые имеют большое значение для молодежи. Метапредметное обучение – это технология, позволяющая реально повышать качество образовательного процесса через работу со способностями учащегося.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Среди существующих методологических подходов в образовании решению всех педагогических задач отвечает метапредметное обучение, которое обеспечивает переход от существующей практики дробления знаний на предметы к целостному образному восприятию мира. Метапредметный подход ориентирован и способствует развитию у обучающихся обобщенных, универсальных способов деятельности, как в рамках образовательного процесса, так и в реальных жизненных ситуациях. Необходимость метапредметного подхода в образовании объясняется возникновением комплексных проблем, решение которых предполагает в первую очередь междисциплинарное взаимодействие.

В данной выпускной квалификационной работе решены следующие задачи исследования:

1. Проанализированы различные подходы к определению понятия «метапредметность», теоретические аспекты использования метапредметного подхода в школе, и на уроках математики, в частности
2. Изучены понимание, мнения и опыт учителей в реализации метапредметного подхода в обучении математике.
3. Проведена опытно-экспериментальная работа по реализации метапредметного подхода при обучении математике учащихся 10-го класса химико-биологического лицея.

Метапредметный подход полностью соответствует требованиям государственного образовательного стандарта второго поколения. В настоящее время он полностью не исследован, остались открытыми многие как теоретические вопросы, так и проблемы его практического использования.

## Библиографический список

1. Асмолов А.Г., Как проектировать универсальные учебные действия в начальной школе: от действия к мысли: пособие для учителя [Текст] / Асмолов А.Г., Бурменская Г.В., Володарская И.А. и др.— М.: Просвещение, 2008. — 151 с.
2. Березина Е.П. Метапредметная технология на уроках математики. [Электронный ресурс] – 6.04.2016 – Режим доступа: [izhmmc.ru/files/metapredmetnaya\\_tehnologiya\\_na\\_urokah\\_matematiki.doc](http://izhmmc.ru/files/metapredmetnaya_tehnologiya_na_urokah_matematiki.doc) – Дата доступа: 2.05.2017.
3. Брыксина О.Ф. Информационные технологии для Новой школы. Санкт-Петербург, 2013 [Электронный ресурс] – 5.04.2013– Режим доступа <http://training-g1.blogspot.ru/2013/04/2013.html> – Дата доступа: 2.05.2017
4. Галян С.В. Метапредметный подход в обучении школьников: Методические рекомендации для педагогов общеобразовательных школ [Текст] / Галян С.В. – Сургут: РИО СурГПУ, 2014. – 64с.
5. Громыко Н.В. Смысл и назначение метапредметного подхода / НИИ Инновационных стратегий развития общего образования. [Электронный ресурс] – Режим доступа: [http://www.ug.ru/uploads/files/method\\_article/90/Н.В.Громыко\\_Смысл\\_и\\_назначение\\_метапредметного\\_подхода\\_в\\_образовании.ppt.html](http://www.ug.ru/uploads/files/method_article/90/Н.В.Громыко_Смысл_и_назначение_метапредметного_подхода_в_образовании.ppt.html) – Дата доступа: 2.02.2017
6. Кузнецов А.А. О школьных стандартах второго поколения [Текст] / А.А. Кузнецов. – Муниципальное образование: инновации и эксперимент. - 2008. - № 2.
7. Лущикова К.С. Научные подходы к интерпретации понятия «метапредметность в образовании» [Текст] / К.С. Лущикова – Научно-педагогический журнал Восточной Сибири - 2013. - № 2.
8. Метапредметность на уроках математики в старшей школе. [Электронный ресурс] / – Дистанционное образование Казанского федерального университета <http://edu.kpfu.ru/course/view.php?id=1696>

9. Носова Л.Н. Формирование предметных и метапредметных умений учащихся [Текст] / Л.Н. Носова – Теория и практика общественного развития. – Краснодар, 2013. - № 2. – С. 73 – 77
10. Подходова Н.С. Освоение межпредметных понятий при изучении математики [Текст] / Н.С. Подходова // Начальная школа 2015, №2. С.35-40
11. Скрипкина Ю.В. Метапредметный подход в новых образовательных стандартах: вопросы реализации. [Текст] / Ю.В. Скрипкина – Интернет-журнал "Эйдос". - 2011. - №4.
12. Туголукова Е. Ю. Метапредметный подход на уроках математики [Текст] / Е. Ю. Туголукова // Инновационные тенденции развития системы образования : материалы междунар. науч.–практ. конф. (Чебоксары, 14 окт. 2013 г.) — Чебоксары: ЦНС «Интерактив плюс», 2013. — С. 228–230.
13. ФГОС и концепция развития математического образования в Российской Федерации: проблемы и перспективы. Сборник статей областной научно-практической конференции учителей математики. [Текст] / Под общей редакцией Е.Ю. Лукичевой, С.А. Голубевой. - 2016.
14. Федеральный государственный образовательный стандарт начального общего образования. [Утвержден Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 6 октября 2009 г. № 373] – Режим доступа: [минобрнауки.рф/документы/922](http://минобрнауки.рф/документы/922) – Дата доступа: 23.11.2016.
15. Федеральный государственный образовательный стандарт общего образования. Основное общее образование. [Утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «17» декабря 2010 г. № 1897]. — Режим доступа: [http://scnew.ucoz.ru/file/doc/fgos\\_oo.pdf](http://scnew.ucoz.ru/file/doc/fgos_oo.pdf) – Дата доступа: 23.11.2016.
16. Форум об образовании в России, СНГ и мире. Тема: Метапредметность. [Электронный ресурс]. – Режим доступа <http://pedsovet.su/forum/125-8899-6> – Дата доступа: 2.05.2017.
17. Хуторской А.В. Метапредметное содержание и результаты образования: как реализовать федеральные государственные



образовательные стандарты (ФГОС) [Текст] / А.В. Хуторской // Интернет-журнал "Эйдос". - 2012. -№1. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.eidos.ru/journal/2012/0229-10.htm> – Дата доступа: 26.11.2016.

18. Хуторской А.В. Метапредметное содержание образования [Текст] / А.В. Хуторской // Современная дидактика. Учеб.пособие. 2-е изд., перераб. / — М.: Высшая школа, 2007. — С.159-182.

19. Хуторской А.В. Что такое современный урок [Текст] / А.В. Хуторской // Интернет-журнал "Эйдос". – 2012. – №2. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.eidos.ru/journal/2012/0529-10.htm> – Дата доступа: 21.09.2016.

20. Хуторской А.В., Краевский В.В. Предметное и общепредметное в образовательных стандартах [Текст] / А.В. Хуторской // Педагогика. – 2003. – №2. – С. 3-10.

21. Чугунова Л.Л. Статья "Метапредметные результаты на уроках математики" [Текст] / Л.Л.Чугунова [Электронный ресурс]. – Режим доступа <https://pedportal.net/starshie-klassy/raznoe/statya-quot-metapredmetnye-rezultaty-na-urokah-matematiki-quot-721706> – Дата доступа: 31.03.2017.