

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования  
КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
им. В.П. АСТАФЬЕВА  
(КГПУ им. В.П. Астафьева)

Институт/факультет Математики, физики и информатики  
(полное наименование института/факультета/филиала)  
Выпускающая(ие) кафедра(ы) Математики и методики обучения математике  
(полное наименование кафедры)

**Щагольчина Яна Викторовна**

**МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ**

Тема Методика формирования метапредметных результатов в процессе  
обучения математике в условиях e-learning у обучающихся 6 классов  
Направление подготовки 44.04.01 Педагогическое образование  
(код и наименование направления)  
Магистерская программа Информационные и суперкомпьютерные  
технологии в математическом образовании  
(наименование программы)

**ДОПУСКАЮ К ЗАЩИТЕ**  
Заведующий кафедрой  
д.п.н., профессор Шкерина Л.В.  
(ученая степень, ученое звание, фамилия, инициалы)  
10.12.2018. Шкерина  
(дата, подпись)

Руководитель магистерской программы  
д.п.н., профессор Майер В.Р.  
(ученая степень, ученое звание, фамилия, инициалы)  
05.12.2018.  
(дата, подпись)

Научный руководитель  
к.п.н. Сокольская М.А.  
(ученая степень, ученое звание, фамилия, инициалы)  
04.12.2018.  
(дата, подпись)

Обучающийся Щагольчина Я.В.  
(фамилия, инициалы)  
Щагольчина  
(дата, подпись)

Красноярск 2018

**Реферат магистерской диссертации Шагольчиной Яны  
Викторовны по теме: Методика формирования метапредметных  
результатов в процессе обучения математике в условиях e-learning у  
обучающихся 6 классов**

Магистерская диссертация состоит из 90 страниц, 18 рисунков, 6 таблиц, введения, двух глав, заключения и библиографического списка (50 первоисточников информации).

В настоящей работе рассматриваются возможности использования средств e-learning для формирования метапредметных результатов обучения математики в средней школе, предлагается методика формирования таких результатов в условиях e-learning.

**Актуальность исследования** определяется необходимостью формирования метапредметных результатов обучения, основанных на использовании возможностей e-learning.

**Проблемой исследования** в рамках данной работы является поиск обоснованного ответа на вопрос о том, какой должна быть методика обучения математике в 6 классе средней школы, разработанная на основе принципов e-learning и формирующая метапредметные образовательные результаты.

**Объект исследования:** процесс обучения математике в 6 классе средней школы

**Предмет исследования:** методика обучения математике учащихся 6 классов на основе e-learning, способствующая эффективному достижению метапредметных результатов обучения.

**Цель исследования:** теоретически обосновать и разработать методику формирования метапредметных результатов в обучении математике учащихся 6 классов, основанную на принципах использования e-learning.

**Задачи исследования:**

1. Проанализировать сущность e-learning, выявить его характерные особенности и возможности для обучения математике;

2. Изучить требования ФГОС к результатам обучения математике, выделить метапредметные результаты, проанализировать их с точки зрения средств их достижения, выделить те результаты, для достижения которых использование e-learning наиболее эффективно;

3. Разработать структуру методики обучения математике с применением e-learning, способствующей эффективному достижению метапредметных результатов обучения в 6 классе;

4. Разработать методическое обеспечение курса математики 6 класса в e-learning окружении, выступающее средством достижения метапредметных результатов обучения;

5. Разработать систему диагностики и контроля уровня достижения метапредметных результатов обучения;

6. Провести педагогический эксперимент и описать его результаты.

Для решения поставленных задач использовались следующие **методы исследования**: изучение и анализ педагогической, психологической, методической и предметной литературы по теме исследования, анализ теоретических и эмпирических данных, изучение и обобщение педагогического опыта, сравнительный анализ.

**Научная новизна исследования** заключается в следующем:

1. Обоснована возможность использования e-learning в обучении математике в условиях средней школы.

2. Разработана методика обучения математике, формирующая метапредметные результаты, с использованием средств e-learning.

**Теоретическая значимость исследования** заключается в описании дидактических условий использования средств e-learning в обучении математике.

**Практическая значимость исследования** заключается в разработке авторской методики обучения математике, формирующей метапредметные результаты на основе принципов e-learning.

**Апробация и внедрение результатов.** Материалы исследования были представлены на конференциях:

1. Щагольчина Я.В. К вопросу формирования метапредметных результатов обучения математике с помощью e-learning /Современная математика и математическое образование в контексте развития края: проблемы и перспективы: материалы III Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и школьников. Красноярск, 2018 г./ отв. ред. М.Б. Шашкина; ред. кол. Краснояр. гос. пед. ун-тим. В.П. Астафьева. – Красноярск, 2018. – с. 251-253.
2. Щагольчина Я.В. Методы формирования УУД / Наука, образование, общество: проблемы и перспективы развития: сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции 31 июля 2017 г. Том 2. Тамбов: ООО «Консалтинговая компания Юком», 2017. с. 130-131.
3. Щагольчина Я.В. К вопросу о возможностях e-learning в обучении математике / Современные тенденции в образовании и науке: сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции 31 октября 2017 г. в 26 частях. Часть 14; М-во обр. и науки РФ. Тамбов: Изд-во ТРОО «Бизнес-Наука-Общество» 2017. с. 160-161.

**Summary of master's thesis by Shagolchina Yana Viktorovna on the topic:  
Methods of forming metasubjective results in the process of teaching  
mathematics in terms of e-learning in the 6th grade students**

The master thesis consists of 89 pages, 6 figures, 6 tables, introduction, two chapters, conclusion and bibliography (50 primary sources of information).

In this paper, the possibilities of using e-learning tools for the formation of metasubjective results of mathematics education in secondary school are considered, and a method for generating such results in terms of e-learning is proposed.

**The relevance of the research** is determined by the need to form metaspecific learning outcomes based on the use of e-learning opportunities.

The relevance of the research is determined by the need to form metaspecific learning outcomes based on the use of e-learning opportunities.

**The problem of the research** in this work is the search for a reasonable answer to the question of what should be the methodology of teaching mathematics in the 6th grade of secondary school, developed on the basis of the principles of e-learning and forming the meta-subject educational results.

**Object of study:** the process of learning mathematics in 6th grade of high school

**Subject of research:** methods of teaching mathematics to students of 6 classes on the basis of e-learning, contributing to the effective achievement of metasubject educational results.

**Objective:** to theoretically substantiate and develop a methodology for the formation of metasubject results in teaching mathematics to students in 6th grade, based on the principles of using e-learning.

**Objectives of the study:**

1. To analyze the essence of e-learning, to identify its characteristic features and opportunities for learning mathematics;

2. To study the requirements of the GEF to the results of teaching mathematics, highlight metasubject results, analyze them in terms of the means to achieve them, highlight the results for which the use of e-learning is most effective;

3. Develop a structure for teaching mathematics with the use of e-learning, which contributes to the effective achievement of metasubjective learning outcomes in grade 6;

4. Develop methodological support for the 6th grade mathematics course in an e-learning environment, serving as a means of achieving metaspecific learning outcomes;

5. Develop a system for diagnosing and controlling the level of achievement of metasubject educational results;

6. To conduct a pedagogical experiment and describe its results.

**To solve the tasks, the following research methods were used:** the study and analysis of pedagogical, psychological, methodological and subject literature on the research topic, the analysis of theoretical and empirical data, the study and synthesis of pedagogical experience, and comparative analysis.

**The scientific novelty of the research is as follows:**

1. The possibility of using e-learning in teaching mathematics in high school conditions is substantiated.

2. A methodology for teaching mathematics has been developed that generates metasubject results using e-learning.

The theoretical significance of the research lies in the description of the didactic conditions for the use of e-learning in teaching mathematics.

**The practical significance of the research** lies in the development of the author's methodology for teaching mathematics, which forms metasubject results based on the principles of e-learning.

**Approbation and implementation of results.** Research materials were presented at conferences:

1. Shagolchina Ya.V. On the formation of metasubject results of learning mathematics with the help of e-learning / Modern mathematics and mathematical education in the context of regional development: problems and prospects: materials of the III All-Russian Scientific and Practical Conference of Students, Postgraduates and Schoolchildren. Krasnoyarsk, 2018 / resp. ed. Mb Shashkina; ed. count Krasnoyarsk. state ped. un-tim V.P. Astafieva. - Krasnoyarsk, 2018. - p. 251-253.

2. Shagolchina Ya.V. Methods of forming a ULM / Science, education, society: problems and prospects for development: a collection of scientific papers based on the materials of the International Scientific and Practical Conference July 31, 2017 Volume 2. Tambov: Consulting Company Ucom LLC, 2017. p. 130-131.

3. Shagolchina I.V. To the question of the possibilities of e-learning in teaching mathematics / Current trends in education and science: a collection of scientific papers based on the materials of the International Scientific and Practical Conference on October 31, 2017 in 26 parts. Part 14; M arr. and science of the Russian Federation. Tambov: Publishing house of the Business-Science-Society PROOT 2017. p. 160-161.

## Оглавление

Введение .....	9
Глава 1. Теоретические аспекты организации обучения математике с использованием концепции e-learning. ....	15
1.1. Сущность e-learning, возможности его использования в школьном образовании и в обучении математике.....	15
1.2. Сущность и виды метапредметных результатов обучения в курсе математики 6 класса.....	23
1.3. Возможности использования средств e-learning в курсе математики 6 класса для достижения метапредметных результатов .....	30
1.4. Структура методики обучения математики с использованием e-learning для достижения метапредметных результатов .....	38
Выводы по главе 1 .....	43
Глава 2. Методика использования средств e-learning для достижения метапредметных результатов обучения математике в 6 классе .....	45
2.1. Возможности использования средств e-learning в разных темах курса математики 6 класса .....	45
2.2. Методы и средства достижения метапредметных результатов с использованием e-learning.....	53
2.3. Диагностика и контроль метапредметных результатов обучения математике в 6 классе .....	61
2.4. Результаты педагогического эксперимента .....	70
Выводы по главе 2 .....	75
Заключение .....	77
Библиографический список .....	79
Приложение 1 .....	83
Приложение 2 .....	86
Приложение 3 .....	89

## Введение

Переход на Федеральный государственный образовательный стандарт нового поколения требует существенных изменений предметного обучения, в том числе по дисциплине математика. Закон об образовании фактически напрямую рекомендует использовать информационные технологии в обучении. Результаты обучения, требуемые ФГОС, труднодостижимы без активного применения различных электронных средств обучения. Таким образом, концепция e-learning предстаёт как платформа, позволяющая эффективно достигать целей обучения, в том числе обучения математике. Вместе с тем наблюдается недостаточная проработка данного направления для курса математики средней школы, особенно 5-7 классов. Построение методики активного внедрения концепции e-learning в курс математики 6 класса с целью эффективного формирования метапредметных результатов обучения представляется актуальным и необходимым в современных условиях.

Под e-learning мы будем понимать наличие виртуальной обучающей среды или говоря по-другому платформы с широким набором приложений, которые обеспечивают поддержку процесса обучения.

Анализ современной ситуации применения e-learning в обучении математике школьников позволяет выделить следующие **противоречия**:

- между необходимостью использования электронного обучения в образовательной среде современной школы и недостаточной степенью разработки методик e-learning в обучении математике.
- Между необходимостью формирования метапредметных результатов и недостаточной разработанностью методических и дидактических основ их формирования;

Выделенные противоречия позволили определить **проблему исследования** какой должна быть методика обучения математике в 6 классе

средней школы, разработанная на основе принципов e-learning и формирующая метапредметные образовательные результаты.

Противоречия и проблема позволили выделить объект и предмет исследования.

*Объект исследования:* процесс обучения математике в 6 классе средней школы.

*Предмет исследования:* методика обучения математике учащихся 6 классов на основе e-learning, способствующая эффективному достижению метапредметных результатов обучения.

*Цель исследования:* теоретически обосновать и разработать методику формирования метапредметных результатов в обучении математике учащихся 6 классов, основанную на принципах использования e-learning.

В соответствии с выделенными проблемой, объектом, предметом и поставленной целью исследования была сформулирована **гипотеза исследования:** методика обучения математике будет способствовать формированию метапредметных результатов у школьников 6 классов, если в методике:

- 1) будут использованы современные методы обучения;
- 2) будут применяться достижения современных информационных технологий в рамках e-learning-концепции;
- 3) будет выявлена и уточнена структура и компоненты метапредметных результатов обучения математике, а также пути их формирования;
- 4) будет разработана система заданий, с использованием интерактивных возможностей современных электронных учебных сред.

Гипотеза, объект и предмет обусловили **задачи исследования:**

1. Проанализировать сущность e-learning, выявить его характерные особенности и возможности для обучения математике;

2. Изучить требования ФГОС к результатам обучения математике, выделить метапредметные результаты, проанализировать их с точки зрения средств их достижения, выделить те результаты, для достижения которых использование e-learning наиболее эффективно;

3. Разработать структуру методики обучения математике с применением e-learning, способствующей эффективному достижению метапредметных результатов обучения в 6 классе;

4. Разработать методическое обеспечение курса математики 6 класса в e-learning окружении, выступающее средством достижения метапредметных результатов обучения;

5. Разработать систему диагностики и контроля уровня достижения метапредметных результатов обучения;

6. Провести педагогический эксперимент и описать его результаты.

**Теоретико-методологические основания исследования:** теория содержания основного общего образования и концепция ФГОС (А.М. Кондаков, А.А. Кузнецов); теоретические основы общей теории учения, учебной деятельности и системно-деятельностного подхода (Л. С. Выготский, А.Н. Леонтьев, П.Я. Гальперин, В.В. Давыдов, Д.Б. Эльконин, Н.Ф. Талызина, А.Г. Асмолов, И.А. Зимняя); концепция универсальных учебных действий (А.Г. Асмолов, Г.В. Бурменская, И.А. Володарская); личностно-ориентированный подход (И.А. Зимняя, А.В. Сериков, И.С. Якиманская); теоретические основы методологии педагогического исследования (В.И. Загвязинский, М.Н. Скаткин, И.Я. Лернер); основы теории и методики обучения математике (Н.Я. Виленкин, М.Б. Волович, А.Г. Мордкович, Л.М. Фридман, Г.И. Саранцев, И. С. Якиманская);

Для решения поставленных задач использовались следующие **методы исследования:** теоретические (изучение и анализ педагогической, психологической, методической и предметной литературы по теме исследования, анализ теоретических и эмпирических данных, изучение и

обобщение педагогического опыта, сравнительный анализ); эмпирические (наблюдение, опрос, беседа, педагогический эксперимент); методы математической статистики (количественный и качественный анализ данных, графическое представление результатов).

**Научная новизна** исследования заключается в следующем:

1. Обоснована возможность использования e-learning в обучении математике в условиях средней школы.
2. Разработана методика обучения математике, формирующая метапредметные результаты, с использованием средств e-learning.

**Теоретическая значимость исследования** заключается в описании дидактических условий использования средств e-learning в обучении математике.

**Практическая значимость исследования** заключается в разработке методики обучения математике, формирующей метапредметные результаты на основе принципов e-learning.

**Экспериментальная база и этапы исследований.** Опытно-экспериментальная работа по теме исследования осуществлялась на базе ГБОУ Гимназии №11 г. Санкт-Петербург. В педагогическом эксперименте в общей сложности приняли участие 26 человек, из них 15 человек юноши и 11 человек девушки. Возраст обучающихся принимавших участие в диагностировании 13 – 14 лет.

Исследование проводилось с 2016 по 2018 годы и состояло из трех этапов.

Первый этап (2016-2017 гг.) – изучена педагогическая и методическая литература по проблеме исследования; определена проблема исследования и выявлена её актуальность; определена сущность и виды метапредметных результатов обучения; выбор диагностики метапредметных результатов обучения; выявлена сущность, виды и возможности e-learning; выполнено

предварительное построение структуры методики обучения математике с помощью средств e-learning.

Второй этап (2017 – 2018 гг.) – уточнены теоретические положения и подходы к построению методики обучения математике для 6 класса с помощью средств e-learning; построена модель методики использования средств e-learning для достижения метапредметных результатов; выстроена система методов и средств обучения; разработан кодификатор к уровню подготовки обучающихся для проведения мониторинга метапредметных результатов обучения математике; разработаны диагностические задания, для определения уровня сформированности метапредметных результатов обучения.

Третий этап (2018 г.) – проведение педагогического эксперимента; анализ и представление результатов эксперимента; формулировка выводов и рекомендаций, вытекающих из проведенного эксперимента.

**Достоверность и обоснованность** полученных результатов исследования обеспечиваются научной обоснованностью исходных теоретических положений, соответствием применяемых в исследовании методов цели и задачам исследования, апробацией результатов исследования в учебном процессе математической подготовки обучающихся 6 классов, подтверждением теоретических выводов анализом экспериментальных данных.

**Апробация и внедрение результатов.** Материалы исследования были представлены на конференциях:

1. Щагольчина Я.В. К вопросу формирования метапредметных результатов обучения математике с помощью e-learning /Современная математика и математическое образование в контексте развития края: проблемы и перспективы: материалы III Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и школьников. Красноярск, 2018 г./

отв. ред. М.Б. Шашкина; ред. кол. Краснояр. гос. пед. ун-тим. В.П. Астафьева. – Красноярск, 2018. – с. 251-253.

2. Шагольчина Я.В. Методы формирования УУД / Наука, образование, общество: проблемы и перспективы развития: сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции 31 июля 2017 г. Том 2. Тамбов: ООО «Консалтинговая компания Юком», 2017. с. 130-131.
3. Шагольчина Я.В. К вопросу о возможностях e-learning в обучении математике / Современные тенденции в образовании и науке: сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции 31 октября 2017 г. в 26 частях. Часть 14; М-во обр. и науки РФ. Тамбов: Изд-во ТРОО «Бизнес-Наука-Общество» 2017. с. 160-161.

По теме исследования опубликовано 3 работы.

**Структура диссертации.** Работа состоит из введения, двух глав, заключения, библиографического списка (50 источников) и 3 приложений.

## **Глава 1. Теоретические аспекты организации обучения математике с использованием концепции e-learning.**

### **1.1. Сущность e-learning, возможности его использования в школьном образовании и в обучении математике**

Реформирование образования в современной России ориентирует педагогическое сообщество на обеспечение вариативности образовательных систем и учебных заведений, гибкости и динамичности учебного процесса, его адаптивности к социальным условиям и запросам населения и работодателей, на широкое и повсеместное внедрение виртуального обучения [6]. А это приводит к изменению форм и сущности образования. Одним из стратегических направлений реализации Федеральной целевой программы развития образования в РФ является внедрение новых принципов организации учебного процесса, в том числе с использованием электронного обучения. Федеральные государственные образовательные стандарты второго поколения (ФГОС–2) предполагает активное использование в образовательном процессе электронного обучения, что становится возможным при условии, что в образовательном учреждении присутствует соответствующее аппаратное и программное обеспечения.

В этой связи формы представления образовательных материалов и средств по математике в настоящее время значительно расширились от традиционных печатных публикаций учебных пособий до цифровых образовательных ресурсов и интеллектуальных обучающих средств. Такие понятия, как образование онлайн, электронное обучение (e-learning), сетевые образовательные ресурсы, входят в нашу жизнь и являются средством развития новых образовательных технологий. В 2012 г. был принят Закон об образовании, позволяющий и рекомендуемый учебным заведениям использовать программы e-learning для достижения заданных результатов обучения.

Формирование математической компетентности учеников является сложной дидактической задачей. Являясь универсальным научным языком, средством моделирования и познания явлений различной природы, математика остается одной из базовых дисциплин, и электронное обучение может значительно повысить эффективность процесса обучения данному предмету [34]. Серьезным помощником для этого в учебном процессе становится e-learning. Электронное обучение становится неотъемлемой составляющей образовательного процесса. Его применение позволяет повысить качество образования за счет использования быстро пополняющихся мировых образовательных ресурсов, а также за счет того, что при использовании элементов электронного обучения у учеников есть возможность самостоятельной работы при освоении материала с помощью электронных технологий.

Для российской системы образования термин e-learning является сравнительно новым. В некоторых публикациях, посвященных вопросам электронного обучения, это понятие отождествляется с термином «дистанционное обучение». У этих понятий действительно много общего, но есть и существенные различия, на которые указывают известные зарубежные специалисты в области электронного обучения такие как Sarah Guri-Rosenblit.

Многие учебные заведения, реализующие программы дистанционного обучения, не используют ИКТ, в то время как другие учебные заведения, реализующие электронное обучение, не используют его для целей дистанционного образования. Таким образом, e-learning может быть использовано в дистанционном обучении, а дистанционное обучение может использовать e-learning, но может и не использовать. Рассмотрим некоторые трактовки понятия e-learning. В соответствии с ФЗ от 28.02.2012 № 11-ФЗ «О внесении изменений в закон Российской Федерации «Об образовании» в части применения электронного обучения и дистанционных образовательных

технологий» под электронным обучением понимается организация образовательного процесса с применением содержащейся в базах данных и используемой при реализации образовательных программ информации и обеспечивающих ее обработку информационных технологий, технических средств, а также информационно - телекоммуникационных сетей, обеспечивающих передачу по линиям связи указанной информации, взаимодействие участников образовательного процесса» [35].

e-learning – это технология, основанная на использовании средств вычислительной техники и систем передачи данных для представления и доставки знаний, поддержки взаимодействия обучаемого и обучающего, а также контроля знаний [43]. e-learning – широкий набор приложений и процессов, которые обеспечивают обучение, строящееся на использовании WEB – технологий и персонального компьютера [37]. Под электронным обучением мы будем понимать такое обучение, которое построено при помощи электронных технологий, интернета и мультимедиа.

Понятие электронного обучения появилось в 1980-х годах. В определении данного термина упор делается на средствах обучения, при этом обучаемый и преподаватель могут находиться как в образовательном учреждении, так и в разных местах, а сам процесс обучения может осуществляться on-line и off-line режимах. «Расстояние» не является определяющей характеристикой электронного обучения [42]. Использование в процессе обучения мультимедиа презентаций и электронной почты не является электронным обучением. В этом случае в обучении просто используются современные ИКТ. Ключевой характеристикой и сущностью электронного обучения является наличие виртуальной обучающей среды или говоря по-другому платформы. Электронное обучение - является новой моделью учебного процесса.

Возможности использования e-learning в школьном образовании заключаются в следующем:

1. Организация самостоятельной работы с электронными материалами с использованием персонального компьютера, мобильного телефона и т.д.
2. Получение консультаций, оценок, а также возможность дистанционного взаимодействия.
3. Создание сообщества пользователей (социальных сетей), ведущих общую виртуальную учебную деятельность.
4. Круглосуточный доступ к электронным учебным материалам.
5. Возможность в любое время получить необходимую информацию, находящаяся в любой точке мира.
6. Доступность образования лицам с особенностями психофизического развития.
7. Использование различных форм моделирования и проектирования.
8. Ведение проектной и исследовательской деятельности на качественно – новом уровне.
9. Совместная учебная деятельность в удаленном режиме.
10. Возможность имитационной деятельности.
11. Использование учебных симуляторов.

Сущность педагогического аспекта e-learning состоит в реализации особых педагогических подходов, рассматривающих обучающегося как субъекта собственной образовательной деятельности, имеющего свои цели изучения предмета. При этом преподаватель предлагает образовательные услуги и оказывает обучающемуся поддержку, имея все необходимые средства для самообразования по собственной траектории и в удобном для него темпе. Электронное обучение позволяет:

– расширить спектр образовательных услуг высокого качества и обеспечить его постоянство с момента планирования учебного года до его завершения;

- повысить привлекательность изучаемого материала за счет улучшения условий получения образования;
- расширить возможности профессионального роста и повышения квалификации педагога школы;
- предоставить педагогам школы большой простор для изучения опыта коллег и прохождения переподготовки;
- обеспечить более эффективное и своевременное обновление и распространение обучающих ресурсов, а также их доступность;
- гарантировать непрерывность обучения учеников за счет снятия пространственных и временных ограничений;
- разработать персональный график для учеников и перечень учебных курсов с учетом их интересов в рамках образовательного стандарта;
- повысить эффективность обратной связи для учителей и учеников.

Существует множество различных форм e-learning обучения математике приведем в пример некоторые из них:

- комплекс видеоуроков по математике;
- серии статей, разбитых по шагам либо урокам, которые могут быть дополнены видео фрагментами;
- специально организованное и модерлируемое обсуждение на форумах;
- онлайн-тестирование и прочие задания в режиме онлайн;
- вебинары;
- интерактивные образовательные игры;
- электронные курсы.

Выше перечисленное можно объединить в учебный сайт преподавателя. Ресурсы учебного сайта преподавателя (видеолекции, тесты, практические задания, дискуссия на форуме, практикумы по решению задач, работа в учебно-тренировочной компании) позволяет в удобное для ученика

время отработать нужную тему в удобном для него темпе. Учебный сайт преподавателя позволяет обеспечить своевременный круглосуточный доступ к электронным учебным материалам, получение консультаций, рекомендаций, оценок преподавателя. Преимущество заключается и в том, что обучение может быть организовано в асинхронном режиме: дискуссия в блоге на определенную тему. Обучающиеся могут вовлекаться в обмен идеями или информацией вне зависимости от вовлеченности других участников в это же время.

Одним из главных принципов электронного обучения является использование глобальной сети интернет, позволяющее оптимизировать процесс обучения [43]. Электронное обучение объединяет преподавателей и учеников. Обучаемые могут учиться «в одиночку» в соответствии с учебным планом и выбранным индивидуальным графиком, а также формировать виртуальные клубы по интересам, общаясь друг с другом. В этой связи в системе «e-learning» значительно повышается роль педагогического сопровождения учебно – исследовательской деятельности обучающихся. В процессе педагогического сопровождения преподаватель как субъект образовательного процесса дополняет действия другого субъекта (обучающихся) в целях создания условий для продуктивного решения ими задач обучения, воспитания и профессионального развития. Роль учителя в системе e-learning существенно отличается от той, что отводится ему в традиционном обучении, строящемся на основе преимущественного использования репродуктивно – продуктивных методов обучения. Преподаватель превращается в консультанта и помощника обучающегося и становится тем, у кого можно учиться исследовательскому подходу к учению, к профессиональной деятельности, к жизни в целом. Это существенно меняет содержательное наполнение деятельности преподавателя и требует от него, кроме хорошей общей и предметной эрудиции, умения спланировать, организовать и осуществить педагогическое

сопровождение учебно – исследовательской деятельности обучающихся [30]. Педагог, подготовленный к педагогическому сопровождению учебно – исследовательской деятельности обучающихся в системе e-learning, должен обладать следующим рядом характеристик:

- быть способным видеть проблему, уметь находить и ставить перед обучающимися реальные учебно-исследовательские задачи в понятной форме;

- уметь увлечь обучающихся дидактически ценной проблемой, сделав ее проблемой самих обучающихся, их предстоящей профессиональной деятельности;

- обладать способностью к выполнению функций координатора и партнера в обучении и исследовательском поиске;

- уметь быть терпимым к ошибкам обучающихся, допускаемым ими в попытках найти собственное решение учебной задачи;

- уметь поощрять и всячески развивать критическое отношение к исследовательским действиям обучающихся; – уметь стимулировать предложения по улучшению работы и выдвижению новых, оригинальных направлений решения учебных задач;

- уметь завершить решение учебной задачи и работу по обсуждению и внедрению решений в практику до появления у обучающихся признаков потери интереса к изучаемой проблеме;

- быть гибким и при сохранении высокой мотивации разрешать отдельным обучающимся продолжать работать над учебной задачей (проблемой) самостоятельно.

- владеть профессиональными знаниями в предметной области и осуществлять все виды учебных занятий реализуемой образовательной программы;

- уметь использовать в образовательном процессе современные ИКТ в объеме, характерном для «продвинутых» пользователей;
- знать и уметь использовать интерактивные методические материалы;
- уметь подготовить и провести групповые аудиторные и виртуальные занятия с использованием современных педагогических технологий;
- уметь обеспечивать единство учебной, социально-коммуникативной и профессиональной сред;
- обладать специальными знаниями и умениями в области организации учебного процесса, мониторинга качества знаний;
- владеть техникой (методами и приемами) индивидуальных виртуальных консультаций.

Таким образом, e-learning отвечает современным тенденциям в обучении и включает в себя электронные информационные ресурсы, электронные образовательные ресурсы, совокупность информационных технологий и телекоммуникационных технологий. Для использования e-learning на уроках математики в школе, необходимо соответствующее программное обеспечение и устройства, позволяющие в полной мере применить все возможности, которые предоставляет e-learning.

Сущностью e-learning является некоторая виртуальная обучающая среда с широким набором различных приложений. Для раскрытия сущности электронного обучения необходима реализация особых педагогических подходов, рассматривающих обучающегося как субъекта собственной образовательной деятельности, имеющего свои цели изучения предмета. В полной мере раскрыть сущность e-learning способен учитель математики, который будет компетентен в данной области.

## **1.2. Сущность и виды метапредметных результатов обучения в курсе математики 6 класса**

Понятие «образовательный результат» связано с крупными изменениями в научном мышлении, а так же смелостью экспериментов на практике, но главное — с действительной сложностью «овеществления» процессов развития человека, изменением его сознания, интересов, переживаний, смыслов [20]. Новый федеральный государственный образовательный стандарт основывается на системно – деятельностном подходе, который обеспечивает построение образовательного процесса с учетом различных индивидуальных, возрастных, психологических, физиологических особенностей и здоровья обучающихся. Данный подход ориентирован непосредственно на каждого обучающегося и ставит во главе личность обучающегося. Целью системно – деятельностного подхода является воспитание личности обучающегося как субъекта своей жизни [12]. Подход предусматривает развитие различных умений, например, таких как умение, ставить цели, решать задачи различного характера, отвечать за результаты своей деятельности, а так же оценивать их, умение вступать в коммуникацию с другими людьми и так далее. Реализация системно – деятельностного подхода на уроке математики заставляет учителя перестраивать свою деятельность, уходить от традиционного изложения и дать обучающимся самостоятельно, в определенной последовательности открыть для себя новые знания и присвоить их. Именно ученики являются главными «действующими героями» на уроке, деятельность обучающихся на уроке должна быть осмыслена и лично – значима [6].

К существенным особенностям ФГОС-2 относится их ориентация на результаты образования. В качестве планируемых образовательных результатов рассматривается достижение личностных, предметных и метапредметных образовательных результатов обучения [12].

К личностным результатам относится опыт самоопределения (внутренняя позиция школьника, самоидентификация, самоуважение и самооценка), опыт смыслообразования, наличие учебной и социальной мотивации, потребность и способность определения границ собственного знания и незнания [3].

Под предметными результатами образовательной деятельности понимается усвоение обучаемыми конкретных элементов социального опыта, изучаемого в рамках отдельного учебного предмета, — знаний, умений и навыков, опыта решения проблем, опыта творческой деятельности [3]. В некоторой степени эти цели можно соотнести с инновационными метапредметными результатами, представленными во ФГОС-2.

В Концепции федеральных государственных образовательных стандартов сказано: «под метапредметными результатами учащихся, согласно тексту Федерального государственного образовательного стандарта общего образования, понимаются освоенные учащимися при изучении одного, нескольких или всех предметов универсальные способы деятельности, применимые как в рамках образовательного процесса, так и в реальных жизненных ситуациях» [12].

Метапредметные результаты обучения выступают в качестве "мостов", соединяющих все источники знаний. Рассмотрим более подробно, какие аспекты должны отражать метапредметные результаты обучения, а также на какие цели должно быть направлено изучение математики в метапредметном направлении (рис.1).



*Рисунок 1. Аспекты, отражающие метапредметные результаты*

В ФГОС второго поколения метапредметную деятельность предлагается свести к универсальной учебной деятельности. То есть предлагается считать метапредметной деятельностью ту, которая относится к универсальным общеучебным умениям: целеполаганию, планированию, поиску информации, сравнению, анализу, синтезу, контролю, оценке и т.д. Рассмотрим различные понятия термина универсальные учебные действия. В широком значении термин «универсальные учебные действия» означает способность обучающегося к саморазвитию и самосовершенствованию путем сознательного и активного присвоения нового социокультурного опыта. В более узком, а именно в психологическом значении этот термин можно

определить как некие совокупности действий обучающегося, обеспечивающих социальную компетентность, способность к самостоятельному усвоению новых знаний и умений, самостоятельная организация этого процесса усвоения знаний и умений [29].

Универсальные учебные действия – это совокупность действий учащегося, обеспечивающих его культурную идентичность, социальную компетентность, толерантность, способность к самостоятельному усвоению новых знаний и умений, включая организацию этого процесса, а также способность субъекта к саморазвитию и самосовершенствованию путем сознательного и активного присвоения нового социального опыта [30].

УУД – это способы осуществления деятельности, обеспечивающие человеку готовность и способность учиться и самостоятельно строить свою жизнь [30].

Мы под УУД будем понимать некие способы осуществления различных видов деятельности, формируемые учителем на уроке, а так же способность обучающегося к саморазвитию через усвоение нового социального опыта.

Функции УУД состоят [29]:

– во-первых, в обеспечении возможностей обучающегося самостоятельно осуществлять деятельность по усвоению знаний, ставить перед собой учебные цели, находить и использовать необходимые средства и способы достижения поставленных целей, контролировать и оценивать процесс и результаты своей деятельности;

– во-вторых, в создании условий для развития личности, обучающегося для того, чтобы он смог самореализоваться в системе непрерывного образования, а также формирования способностей к обновлению своих компетенций;

– в-третьих, в обеспечении успешного усвоения знаний, умений и навыков полученных на уроке математики, формирование целостной картины мира, компетентностей в любой предметной области.

Показателями сформированности УУД у обучающихся являются [14]:

– действенность (самостоятельная постановка общей цели и задач учебной деятельности, разработка и реализация плана, контроль, оценка, корректировка хода своей деятельности, владение операциональными способами освоения знаний и др.);

– осознанность (умение логично, последовательно, содержательно объяснить выбранный способ деятельности, определить причину ошибок и пути их устранения);

– полнота (последовательность и правильность выполнения каждой операции, входящей в состав действия);

– рациональность (выбор и выполнение школьником такой системы операций, которая приводит к нужному результату с минимальной затратой времени и усилий).

Как ранее было сказано приоритетным направлением новых образовательных стандартов является реализация развивающего потенциала общего среднего образования, актуальной и новой задачей становится обеспечение развития универсальных учебных действий как собственно психологической составляющей фундаментального ядра содержания образования наряду с традиционным изложением предметного содержания конкретных дисциплин. Совокупность универсальных способов действия обеспечивает обучающемуся, который ими владеет, эффективное осуществление деятельности на всех ее этапах: целеполагания, планирования, выбора рационального действия, контроля, оценивания и рефлексии.

Федеральные государственные образовательные стандарты предлагают типологию УУД, в соответствии с которой все они могут быть разделены на четыре вида [28]:

- личностные (личностное, профессиональное, жизненное самоопределение; смыслообразование; нравственно-этическая ориентация);
- регулятивные (целеполагание, планирование, прогнозирование, контроль, коррекция, оценка, саморегуляция);
- познавательные (общеучебные универсальные действия; логические универсальные действия; постановка и решение проблемы);
- коммуникативные (учёт позиции собеседника или партнёра по деятельности; действия, направленные на кооперацию, сотрудничество; коммуникативно – речевые действия, служащие средством передачи информации другим людям и становления рефлексии).

Коммуникативные действия последней группы включают две подгруппы умений:

- умения строить продуктивное взаимодействие и сотрудничество со сверстниками и взрослыми — в парах, группах, командах;
- умения коммуникации — работать с информацией, выражать свои мысли в устной и письменной форме, слушать и читать с пониманием.

В основу выделения именно такой типологии УУД для основного общего образования были положены возрастные психологические особенности учащихся и специфика возрастной формы универсальных учебных действий, факторы и условия их развития, изученные в работах Л. С. Выготского, Д. Б. Эльконина, В. В. Давыдова, Д. И. Фельдштейна, Л. Кольберга, Э. Эриксона, Л. И. Божович, А. К. Марковой, Я. А. Пономарёва, А. Л. Венгера, Б. Д. Эльконина, Г. А. Цукерман и др.

В 6 классе на уроке математики обучающимся необходимо обладать определенным набором УУД. Рассмотрим набор личностных умений: доброжелательное отношение к окружающим, чувство патриотизма,

следование моральным нормам, переживание стыда и вины при их нарушении, готовности к самообразованию и самовоспитанию, сочувствие и сопереживание чувствам других людей, выражающуюся в поступках, направленных на помощь.

Обучающийся должен обладать такими регулятивными умениями как уметь формулировать учебную цель и соотносить ее со своими возможностями, уметь самостоятельно планировать последовательность действий с учетом конечного результата и уметь предвосхищать результат в заданных условиях [21]. Познавательные умения: уметь давать определения понятиям, строить логические рассуждения, постановка проблемы. Коммуникативные умения: приобрести навык работы в группе — устанавливать рабочие отношения, эффективно сотрудничать и способствовать продуктивной кооперации.

Для того чтобы обучающийся мог целесообразно применять определенное универсальное действие, он должен понимать его предназначение, различать его существенные и несущественные стороны, выделять обязательные и необязательные этапы выполнения. Учителю математики, необходимо передать ученику во владение и пользование, различные способы действия. Каждый из этих способов имеет определенный алгоритм своего выполнения. В опыте человека эти способы закрепляются как осознанные умения. Передавая их учащимся, педагог формирует у них новое универсальное умение: сравнивать, аргументировать, моделировать и т.д. Данные умения, станут неотъемлемой частью при решении математических задач, сравнении различных величин, аргументации своего решения и т.п.

Таким образом, реализация системно – деятельностного подхода предусматривает воспитание личности обучающегося как субъекта своей жизни, развитие различных умений, например, таких как умение, ставить цели, решать задачи различного характера, отвечать за результаты своей

деятельности, а так же оценивать их, умение вступать в коммуникацию с другими людьми и так далее. Инструментом для реализации данного подхода являются метапредметные результаты обучения.

Сущностью метапредметных результатов обучения является некие освоенные учащимися при изучении одного, нескольких или всех предметов универсальные способы деятельности, применимые как в рамках образовательного процесса, так и в реальных жизненных ситуациях.

Федеральные государственные образовательные стандарты предлагают типологию УУД, в соответствии с которой все они могут быть разделены на четыре вида: личностные, регулятивные, познавательные и коммуникативные.

Формирование метапредметных умений приводит к целостности восприятия мира, а так же целостного развития личности, преемственность всех ступеней образовательного процесса. Метапредметным подход предлагает реорганизовать предметное содержание образования, в котором знания – не сведения для запоминания, а знания для осмысленного использования в своей практической деятельности. Метапредметность позволяет педагогу работать с перспективой, а не просто в русле, что должно и можно.

### **1. 3. Возможности использования средств e-learning в курсе математики 6 класса для достижения метапредметных результатов**

Основой для достижения метапредметных результатов обучения математики, а так же выполнение требования ФГОС–2 по внедрение новых принципов организации учебного процесса выступают возможности, которые предлагает e-learning. Электронное обучение готовит обучающихся к будущей жизни, где практически все услуги будут электронными, а профессиональная деятельность просто будет невозможна без Интернета, компьютеров и сетевых социальных и профессиональных сообществ [23].

Рассмотрим спектр возможностей E-Learning – технологий:

- различные формы моделирования и проектирования;
- ведение проектной и исследовательской деятельности на качественно – новом уровне;
- совместная учебная деятельность в удаленном режиме;
- возможность имитационной деятельности;
- использование учебных симуляторов;
- организация дистанционного и смешанного обучения.

Одним из главных принципов электронного обучения является использование глобальной сети интернет, позволяющее оптимизировать процесс обучения. Электронное обучение объединяет преподавателей и учеников. Обучаемые могут учиться «в одиночку» в соответствии с учебным планом и выбранным индивидуальным графиком, а также формировать виртуальные клубы по интересам, общаясь друг с другом [31].

Одним из перспективных направлений развития современных информационных технологий являются облачные технологии, например, такие как Google диск. Диск Google – это бесплатный пакет офисных программ, расположенный в сети Интернет. Он предназначен для использования на персональном компьютере и позволяет хранить файлы на сервере (5 Гб дискового пространства), синхронизировать файлы между компьютером и сетевым хранилищем, создавайте документы Google и пользоваться другими функциями. Также можно использовать мобильное приложение Диск Google [28]. Google диск обладают множеством возможностей и содержит в себе такие приложения как Google презентации, Google формы, Google документы, Google рисунки, Google таблицы, GeoGebra, Mindomo, RealTimeBoard. Наибольший интерес для формирования и достижения метапредметных результатов в математике представляют GeoGebra, Mindomo и Google формы. Используя Google формы у учителя появляется возможность в современном виде представить задания для обучающихся. А так же использование данного сервиса сократит время

проверки ответов ученика. Формирование метапредметных результатов обучения будет достигнуто непосредственно формулировкой или постановкой заданий в работе. Выполнение заданий в данном виде будет более новым и интересным для обучающихся, нежели на распечатанном листе.

GeoGebra – это программа, которую рекомендуется задействовать на уроках математики, алгебры или геометрии. В данной программе существует возможность создавать различные конструкции из точек, векторов, прямых, отрезков, а так же строить различные графики функций и т.д. Данную программу можно использовать на различных типах и этапах урока. Например, на уроке математике в 6 классе при изучении темы координатная плоскость для более наглядного и эффективного усвоения темы можно воспользоваться программой GeoGebra.

Используя приложение GeoGebra появляется возможность наглядно продемонстрировать некоторые математические сведения [23]. Приведем пример задания выполненного в GeoGebra с целью формированию чувства патриотизма и любви к родине. Заранее учителю необходимо сделать чертеж к заданию в данной программе. Тема урока «Координатная плоскость». Урок обобщения и систематизации знаний. Задание: укажите, в какой координатной четверти или на оси расположена заданная точка. Из букв связанных с точками II координатной четверти, составьте слово. От выбора слова зависят сведения, которые учитель сообщит связанные с составленным словом. Можно выбрать русского ученого или героя и сделать не большой обзор о его достижениях, либо культурное наследие, такое как Исаакиевский собор или Московский Кремль.

Урок по теме «координатная плоскость» можно провести, используя графический калькулятор Desmos (рис. 2-9) [24]. На уроке закрепления обучающимся можно предложить закрепить умения работать с координатной плоскостью в игровой форме.

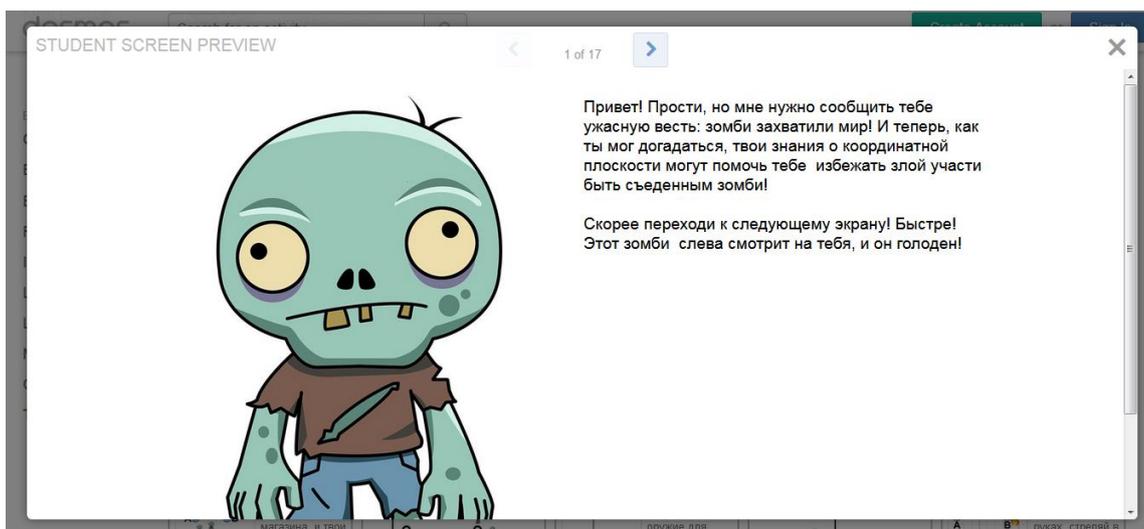


Рисунок 2. Страница приветствия приложения Desmos

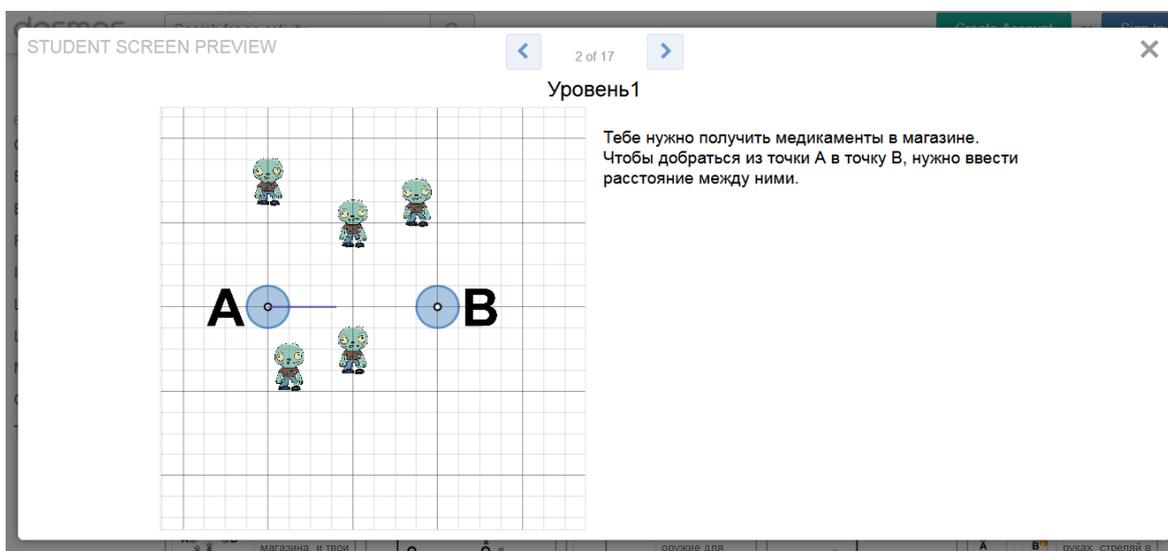


Рисунок 3. Формулировка задания в приложении Desmos

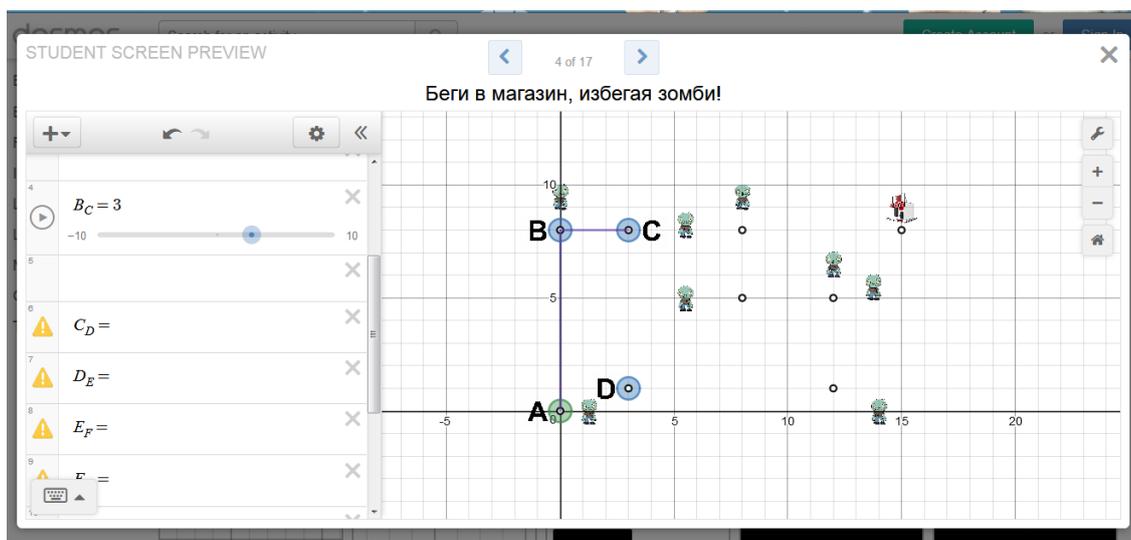


Рисунок 4. Поле Desmos

STUDENT SCREEN PREVIEW 5 of 17

Проанализируй свою стратегию ...

• Кликни на точки  $D$  и  $E$ .

Вместо того, чтобы подсчитывать один за одним единичные отрезки, чтобы найти расстояние между  $D$  и  $E$ , подумай, как мы можем использовать координаты  $(x,y)$  этих точек, чтобы вычислить это расстояние  $DE$  быстрее?

Рисунок 5. Задание Desmos

STUDENT SCREEN PREVIEW 8 of 17

Уровень 3

Хорошо бы использовать какое-нибудь оружие для атаки этих зомби. Как насчет лазерной пушки?

На следующем экране тебе нужно будет добраться до лазерной пушки. Тебе придется заходить в другие координатные четверти, где точки с отрицательными координатами. Удачи!

Перейди к следующему экрану.

Рисунок 6. Задание третьего уровня сложности

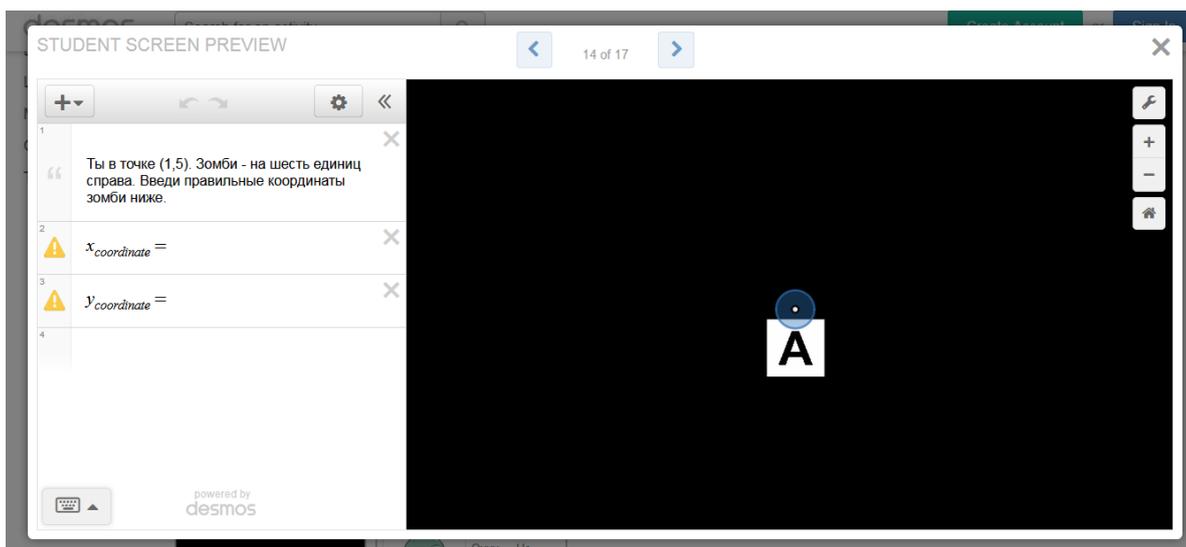
STUDENT SCREEN PREVIEW 13 of 17

Уровень 5

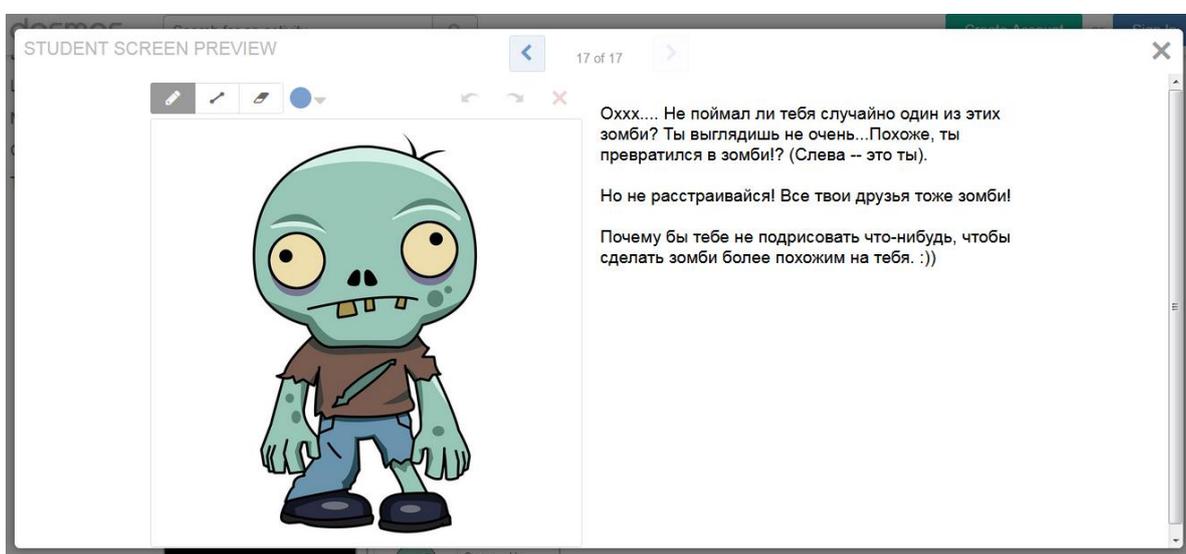
Что случилось?!? Почему так темно? Оо, солнце зашло! Это плохо...

К счастью, лазерная пушка расскажет тебе, куда стрелять и насколько далеко ты от каждого зомби. Тебе просто нужно выяснить координаты.

Рисунок 7. Задание пятого уровня сложности



*Рисунок 8. Поле Desmos*



*Рисунок 9. Подведение итогов*

С помощью данного сервиса обучающийся имеет возможность выбрать наиболее эффективный способ решения задачи, что отвечает познавательным УУД, а так же в игровой и не традиционной форме установить уровень своих знаний по данной теме.

Mindomo – онлайн-сервис для создания ментальных карт, содержащих текст, фотографии, рисунки, видео, гиперссылки [25].

При формировании коммуникативных УУД рекомендуется использовать такие сервисы как электронный дневник или Mindomo. Работая в приложении Mindomo есть возможность выполнения групповой работы в

режиме он-лайн. Так, обучающиеся могут быть на расстоянии, но при этом одновременно выполнять поставленные задания учителем, например, в домашней работе.

Электронный дневник — сервис, позволяющий участникам учебного процесса получать информацию об учебных расписаниях, текущих и итоговых оценках и домашних заданиях в режиме онлайн. Также электронный школьный документооборот должен обеспечить снижение административной нагрузки на общеобразовательные учреждения.

Электронные дневники приходят на смену бумажным журналам. Электронный дневник могут просматривать родители обучающегося в любое удобное время, получать уведомления о выставленных отметках, сделанным классным руководителем замечаниях. Внутри самой виртуальной учительской есть масса возможностей для обмена опытом, публикации своих материалов, общения с коллегами. Существует и личный кабинет обучающегося, в котором он может видеть домашние задания, текущие отметки, объявления классного руководителя и других педагогов. В случае необходимости можно через обратную связь написать обучающемуся сообщение, в котором указать недостатки, предложить новое домашнее задание, подробно пояснить поставленную отметку. Электронный дневник способствует сотрудничеству и эффективной кооперации обучающегося, его родителя и учителя.

LearningApps.org – это приложение Web 2.0 для поддержки учебного процесса с помощью интерактивных модулей (приложений, упражнений). Данный онлайн-сервис позволяет создавать такие модули, сохранять и использовать их, обеспечивать свободный обмен ими между педагогами, организовывать работу обучающихся (в том числе, и по созданию новых модулей) [47].

С помощью он-лайн конструктора LearningApps.org, обучающийся имеет возможность самостоятельно создать задание для своего

одноклассника. Для этого Обучающемуся необходимо будет определиться с целью задания, а так же спланировать последовательность действий при конструировании задания. Данные умения отражают регулятивные УУД.

Online Test Pad бесплатно предоставляет следующие конструкторы:

- конструктор тестов, который включает 14 типов заданий: один выбор, мультिवыбор, ввод числа, ввод текста, ответ в свободной форме, установление последовательности, установление соответствий, заполнение пропусков — числа/текст, интерактивный диктант, последовательное исключение, слайдер (ползунок), загрузка файла, служебный текст.

- конструктор опросов, который включает 10 видов вопросов: один выбор, мультिवыбор, матрица одиночных выборов, матрица нескольких выборов, ввод текста, ответ в свободной форме, выбор из списка, матрица выборов из списка, ранжирование, служебный текст.

- конструктор кроссвордов, который включает 5 видов: классический кроссворд, сканворд (скандинавский кроссворд), японский кроссворд, цветной японский кроссворд, филворд (венгерский кроссворд). Встроенный модуль подбора слов и определений сделает вашу работу по созданию кроссворда простой и удобной.

- конструктор логических игр, который включает 4 вида игр: составление слова из букв, составление фразы из слов, ребусы, загадки.

Данные конструкторы рекомендуется использовать при формировании познавательных УУД. По окончании изучения темы, обучающимся предлагается самостоятельно создать инструмент для итогового контроля по пройденной теме. Обучающиеся проведут анализ темы, структурируют знания полученные по данной. Сервис Online Test Pad позволяет провести данную работу в современной и игровой форме, что актуально для обучающихся шестых классов.

Платформы для электронного обучения позволяют организовать индивидуальную или групповую работу. С помощью электронных устройств

обучающиеся могут учиться в классе, и за его пределами. Они могут искать, классифицировать и распространять информацию, полученную из разных источников. Электронные технологии предоставляют доступ к огромному количеству информации. Для того чтобы воспользоваться данными технологиями, обучающиеся должны иметь навыки исследовательской работы и критического мышления. Они должны уметь искать и выбирать подходящую информацию из разных доступных источников. Кроме того, необходимо уметь кооперироваться с другими учениками, чтобы выполнять совместные задания. Все эти навыки пригодятся во взрослой жизни. Кроме того, обучающимся нужно получить знания в конкретной предметной области, а учителю важно предоставлять ученикам обратную связь о ходе обучения и оценивать его результаты.

Таким образом, используя возможности e-learning на уроке математики у обучающихся появляется возможность выполнить ряд заданий на моделирование, когда они экспериментируют, работая с ползунком, и видят изменения непосредственно на этой интерактивной «клетчатой бумаге». Общаться, работать в группе, выполнять задания по математике в нестандартной форме используя различные приложения такие как: GeoGebra, Mindomo, Learningapps, desmos, Online Test Pad и другие. По этой причине можно утверждать, что многие возможности e-learning отвечают познавательным и коммуникативным УУД, которые включают в себя моделирование. e-learning удобный инструмент для визуализации математики в котором нет ничего типового, а есть поиск и эксперимент.

#### **1.4. Структура методики обучения математики с использованием e-learning для достижения метапредметных результатов**

Формировать УУД необходимо за счёт регулярной, распределённой во времени деятельной включенности в специально организованные ситуации на всех учебных предметах и в рамках внеурочной работы [16].

Формирование познавательных универсальных учебных действий связано с содержанием учебных предметов, способами и логикой преобразования учебного материала. Становление же личностных, регулятивных и коммуникативных действий идёт в основном через различные ситуации и процедуры взаимодействия участников образовательного процесса, использование специальных методов и форм организации учебной работы учащихся [13].

Усиление практической направленности преподавания математики — одна из основных задач математического образования. Прикладная направленность обучения математике предполагает ориентацию его содержания и методов на тесную связь с жизнью, на подготовку к использованию математических знаний в будущей профессиональной деятельности, широкое использование в процессе обучения компьютерной техники. Одним из путей осуществления прикладной направленности обучения математике являются задачи с практическим содержанием, раскрывающие применение математики в окружающем нас мире. Роль математического образования не только в передаче определенных знаний и навыков по предмету математики, но и в развитии личности учащихся.

Важно осуществлять подбор учебного материала таким образом, чтобы его содержание способствовало у учащихся воспитанию нравственности, чувства долга, ответственности. Объяснение и происхождение математических терминов будет способствовать лучшему их запоминанию, правильному произношению и их усвоению.

Реализация методики обучения с использованием e-learning для формирования метапредметных результатов на уроке математики обеспечивает успешность осуществляемой деятельности и повышение эффективности образовательного процесса, а так же влияет на развитие, воспитание и обучение обучающегося.

Рассмотрим структуру методики обучения математики для эффективного применения e-learning с целью достижения метапредметных результатов обучения (рис. 10):



Рисунок 10. Структурно-логическая схема методики обучения математики  
Этапы подготовки урока в рамках данной методики:

1. Познакомиться с характеристиками деятельности учащихся, предусмотренными в тематическом планировании комплекта в рамках изучаемой темы;
2. Выделить УУД, которые могут формироваться на данном уроке;
3. Сформулировать задания на основе e-learning, способствующие формированию выделенных УУД.
4. Отобрать средства e-learning для данного урока;
5. Конкретизировать выделенные УУД, которые могут формироваться при использовании e-learning;
6. Выделить методы и приемы обучения на основе выбранных сетевых ресурсов.

С УУД, которые необходимо сформировать у обучающихся шестых классов на уроке математики, мы подробно ознакомились в предыдущих параграфах. От того, какая выбрана тема урока, и какие задания

предлагаются обучающим зависит выбор средств e-learning. В качестве средств e-learning для достижения метапредметных результатов обучения на уроке математики выступают:

1. Специализированные образовательные программы (geogebra, живая математика, project expert, online test pad и т.д.);
2. Облачные технологии (google диск, yandex диск, dnevnik.ru и т.д.);
3. Онлайн - среды и веб - сервисы (schoology, moodle, globallab, daemos, googlmaps, google art project, gramota, school-collection, openclass.ru, scipeople, learningapps и т.д.);
4. Технологические платформы (smart school, windows azure и т.д.).

Для формирования личностных УУД могут использоваться любые приложения т.к. формирование данных УУД зависит от постановки задания. Формирование коммуникативных УУД может осуществляться в любом веб-сервисе или приложении, где есть возможность работы он-лайн либо работы в режиме оф-лайн, но с возможностью группового взаимодействия. Рекомендуется использовать такие приложения как google диск, yandex диск, dnevnik.ru. При формировании регулятивных УУД рекомендуется использовать learningapps, online test pad. Для формирования познавательных УУД отлично подходят такие приложения как geogebra, живая математика и другие.

После выбора темы, конкретизации УУД, подготовки заданий на основе e-learning, следует определиться в каком формате будет проходить урок, какие методы и приемы обучения будут способствовать наиболее эффективной работе с электронными ресурсами. Для формирования УУД с помощью специального программного обеспечения рекомендуется применять частично – поисковый, исследовательский и метод проблемного изложения.

Таким образом, представления структура методики и этапы подготовки урока в рамках данной структуры, дают полное представление о том, как строить процесс обучения в условиях e-learning.

## **Выводы по главе 1:**

Федеральные государственные образовательные стандарты второго поколения предполагают активное использование в процессе обучения электронного обучения. В 2012 г. был принят Закон об образовании, позволяющий и рекомендуемый учебным заведениям использовать программы e-learning для достижения заданных результатов обучения.

e-learning – это технология, основанная на использовании средств вычислительной техники и систем передачи данных для представления и доставки знаний, поддержки взаимодействия обучаемого и обучающего, а также контроля знаний.

e-learning отвечает современным тенденциям в обучении и включает в себя электронные информационные ресурсы, электронные образовательные ресурсы, совокупность информационных технологий и телекоммуникационных технологий. В спектр возможностей входит: получение консультаций, оценок, а также возможность дистанционного взаимодействия, создание сообщества пользователей (социальных сетей), ведущих общую виртуальную учебную деятельность, круглосуточный доступ к электронным учебным материалам, использование различных форм моделирования и проектирования, возможность имитационной деятельности и использование учебных симуляторов.

Сущностью e-learning является некоторая виртуальная обучающая среда с широким набором различных приложений. Для раскрытия сущности электронного обучения необходима реализация особых педагогических подходов, рассматривающих обучающегося как субъекта собственной образовательной деятельности, имеющего свои цели изучения предмета.

К существенным особенностям ФГОС-2 относится их ориентация на результаты образования. В качестве планируемых образовательных результатов рассматривается достижение личностных, предметных и метапредметных образовательных результатов обучения. Сущностью

метапредметных результатов обучения является некие освоенные учащимися при изучении одного, нескольких или всех предметов универсальные способы деятельности, применимые как в рамках образовательного процесса, так и в реальных жизненных ситуациях.

Федеральные государственные образовательные стандарты предлагают типологию УУД, в соответствии с которой все они могут быть разделены на четыре вида: личностные, регулятивные, познавательные и коммуникативные.

Представлена структура методики обучения математики с использованием e-learning (рис. 3). Все элементы структуры обучения математики неразрывно связаны между собой.

Используя возможности e-learning на уроке математики, у обучающихся появляется возможность выполнить ряд заданий на моделирование, когда они экспериментируют, работая с ползунком, и видят изменения непосредственно на этой интерактивной «клетчатой бумаге». Общаться, работать в группе, выполнять задания по математике в нестандартной форме используя различные приложения такие как: GeoGebra, Mindomo, Learningapps, desmos, Online Test Pad и другие. По этой причине можно утверждать, что многие возможности e-learning отвечают познавательным и коммуникативным УУД, которые включают в себя моделирование. e-learning удобный инструмент для визуализации математики в котором нет ничего типового, а есть поиск и эксперимент.

## Глава 2. Методика использования средств e-learning для достижения метапредметных результатов обучения математике в 6 классе.

### 2.1. Возможности использования средств e-learning в разных темах курса математики 6 класса

Курс математики в 6 классе состоит из четырех основных разделов, которые необходимо изучить в течение учебного года. В зависимости от автора учебника данные разделы могут отличаться друг от друга. Рассмотрим несколько учебников с различными авторами (таблица 1).

Таблица 1. Содержание учебников по математике

Автор	Содержание учебника
Виленкин Н.Я.	Глава I. ОБЫКНОВЕННЫЕ ДРОБИ §1. Делимость чисел §2. Сложение и вычитание дробей с разными знаменателями §3. Умножение и деление обыкновенных дробей §4. Отношения и пропорции Глава II. РАЦИОНАЛЬНЫЕ ЧИСЛА §5. Положительные и отрицательные числа §6. Сложение и вычитание положительных и отрицательных чисел §7. Умножение и деление положительных и отрицательных чисел §8. Решение уравнений §9. Координаты на плоскости
Зубарева И.И., Мордкович А.Г.	Глава I. Положительные и отрицательные числа. Координаты §1. Поворот и центральная симметрия §2. Положительные и отрицательные числа. Координатная прямая §3. Модуль числа. Противоположные числа §4. Сравнение чисел §5. Параллельность прямых §6. Числовые выражения, содержащие знаки +, - §7. Алгебраическая сумма и ее свойства §8. Правило вычисления значения алгебраической суммы двух чисел §9. Расстояние между точками координатной прямой §10. Осевая симметрия §11. Числовые промежутки §12. Умножение и деление положительных и отрицательных чисел §13. Координаты §14. Координатная плоскость §15. Умножение и деление обыкновенных дробей §16. Правило умножения для комбинаторных задач

	<p>Глава II. Преобразование буквенных выражений</p> <p>§ 17. Раскрытие скобок</p> <p>§ 18. Упрощение выражений</p> <p>§ 19. Решение уравнений</p> <p>§ 20. Решение задач на составление уравнений</p> <p>§ 21. Две основные задачи на дроби</p> <p>§ 22. Окружность. Длина окружности</p> <p>§ 23. Круг. Площадь круга</p> <p>§ 24. Шар. Сфера</p> <p>Глава III. Делимость натуральных чисел</p> <p>§ 25. Делители и кратные</p> <p>§ 26. Делимость произведения</p> <p>§ 27. Делимость суммы и разности чисел</p> <p>§ 28. Признаки делимости на 2, 5, 10, 4 и 25</p> <p>§ 29. Признаки делимости на 3 и 9</p> <p>§ 30. Простые числа. Разложение числа на простые множители</p> <p>§ 31. Наибольший общий делитель</p> <p>§ 32. Взаимно простые числа. Признак делимости на произведение. Наименьшее общее кратное</p> <p>Глава IV. Математика вокруг нас</p> <p>§ 33. Отношение двух чисел</p> <p>§ 34. Диаграммы</p> <p>§ 35. Пропорциональность величин</p> <p>§ 36. Решение задач с помощью пропорций</p> <p>§ 37. Разные задачи</p> <p>§ 38. Первое знакомство с понятием «вероятность»</p> <p>§ 39. Первое знакомство с подсчетом вероятности</p>
<p>Мерзляк А.Г., Полонский В.Б., Якир М.С.</p>	<p>Глава 1. Делимость натуральных чисел</p> <p>§ 1. Делители и кратные</p> <p>§ 2. Признаки делимости на 10, на 5 и на 2</p> <p>§ 3. Признаки делимости на 9 и на 3</p> <p>Делится или не делится?</p> <p>§ 4. Простые и составные числа</p> <p>Так ли просты эти простые числа?</p> <p>§ 5. Наибольший общий делитель</p> <p>§ 6. Наименьшее общее кратное</p> <p>Итоги главы 1</p> <p>Глава 2. Обыкновенные дроби</p> <p>§ 7. Основное свойство дроби</p> <p>§ 8. Сокращение дробей</p> <p>§ 9. Приведение дробей к общему знаменателю. Сравнение дробей</p> <p>§ 10. Сложение и вычитание дробей с разными знаменателями</p> <p>§ 11. Умножение дробей</p> <p>§ 12. Нахождение дроби от числа</p> <p>§ 13. Взаимно обратные числа</p> <p>§ 14. Деление дробей</p> <p>§ 15. Нахождение числа по заданному значению его дроби</p>

	<p>§ 16. Преобразование обыкновенной дроби в десятичную</p> <p>§ 17. Бесконечные периодические десятичные дроби</p> <p>§ 18. Десятичное приближение обыкновенной дроби</p> <p>Итоги главы 2</p> <p>Глава 3. Отношения и пропорции</p> <p>§ 19. Отношения</p> <p>§ 20. Пропорции</p> <p>§ 21. Процентное отношение двух чисел</p> <p>Как найти «золотую середину»</p> <p>§ 22. Прямая и обратная пропорциональные зависимости</p> <p>§ 23. Деление числа в данном отношении</p> <p>§ 24. Окружность и круг</p> <p>§ 25. Длина окружности. Площадь круга</p> <p>§ 26. Цилиндр, конус, шар</p> <p>§ 27. Диаграммы</p> <p>§ 28. Случайные события. Вероятность случайного события</p> <p>Итоги главы 3</p> <p>Глава 4. Рациональные числа и действия над ними</p> <p>§ 29. Положительные и отрицательные числа</p> <p>§ 30. Координатная прямая</p> <p>§ 31. Целые числа. Рациональные числа</p> <p>«Неразумные» числа</p> <p>§ 32. Модуль числа</p> <p>§ 33. Сравнение чисел</p> <p>§ 34. Сложение рациональных чисел</p> <p>§ 35. Свойства сложения рациональных чисел</p> <p>§ 36. Вычитание рациональных чисел</p> <p>§ 37. Умножение рациональных чисел</p> <p>Ничто и ещё меньше</p> <p>§ 38. Переместительное и сочетательное свойства умножения рациональных чисел. Коэффициент</p> <p>§ 39. Распределительное свойство умножения</p> <p>§ 40. Деление рациональных чисел</p> <p>§ 41. Решение уравнений</p> <p>§ 42. Решение задач с помощью уравнений</p> <p>§ 43. Перпендикулярные прямые</p> <p>§ 44. Осевая и центральная симметрии</p> <p>§ 45. Параллельные прямые</p> <p>§ 46. Координатная плоскость</p> <p>§ 47. Графики</p>
--	--

[17,18,19]

Исходя из данных таблицы выделяется ряд общих тем, таких как признаки делимости на 2, 5, 10, 3 и 9, наибольший общий делитель (НОД), наименьшее общее кратное (НОК), приведение дробей к общему знаменателю, сокращение дробей, основное свойство дроби, нахождение

дроби от числа, нахождение числа по его дроби, отношения и пропорции, положительные и отрицательные числа, окружность и круг, арифметические операции с положительными и отрицательными числами, решение уравнений, координаты на плоскости.

Рассмотрим подробнее, для каких тем курса математики 6 класса существует возможность использовать e-learning (таблица 2)

*Таблица 2. Примеры используемых средств e-learning*

Тема	e-learning
Признаки делимости	Google формы, learningapps, testedu
НОК, НОД	Geogebra, Google формы
Основное свойство дроби. Сокращение дробей	onlinetestpad
Приведение дробей к общему знаменателю	school-collection
Арифметические действия с дробями	Learningapps, Geogebra
нахождение дроби от числа, нахождение числа по его дроби	Onlinetestpad, metaschool
Отношения и пропорции	Google формы
Окружность и круг	Geogebra
Рациональные числа и действия над ними	samsung school
Уравнения	onlinetestpad
Координаты на плоскости	Geogebra, daemos, learningapps

Для формирования метапредметных результатов обучения с помощью средств e-learning для начала необходимо ознакомиться с характеристиками деятельности учащихся, предусмотренными в тематическом планировании комплекта в рамках изучаемой темы. Далее необходимо выделить УУД, которые учитель хочет сформировать на данном уроке. От этого будет зависеть формулировка заданий и выбор средств e-learning. На последнем этапе учитель решает, какими методами и приемами обучения воспользоваться для усиления процесса достижения результатов.

На этапе закрепления пройденного материала обучающимся предлагается пройти тест testedu по теме признаки делимости [36]. Учителю нет необходимости самостоятельно составлять тест, т.к. testedu предлагает готовый тест. Данный ресурс имеет возможность произвести контроль в

форме сличения способа действий и его результата с заданным эталоном и обнаружить расхождения с эталоном, что отвечает регулятивным УУД.

На этапе усвоения темы сложение и вычитание дробей с разными знаменателями рекомендуется использовать Geogebra [23]. Данное средство позволит наглядно продемонстрировать арифметические действия с дробями (рис. 11-13).

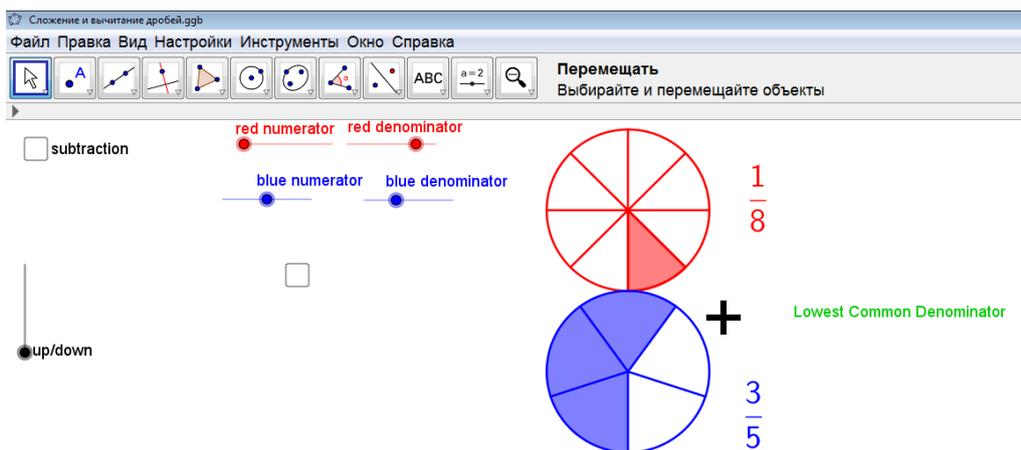


Рисунок 11. Выбор дробей и арифметического действия

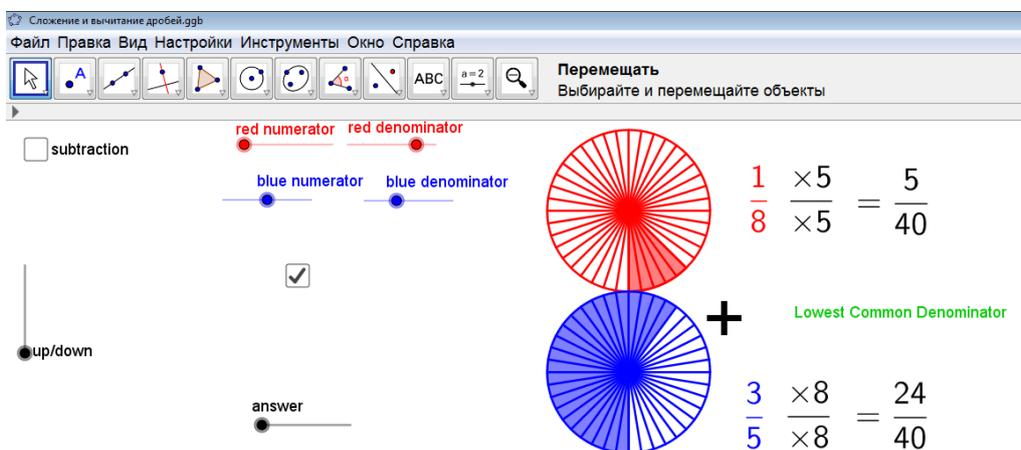


Рисунок 12. Приведение дробей к общему знаменателю

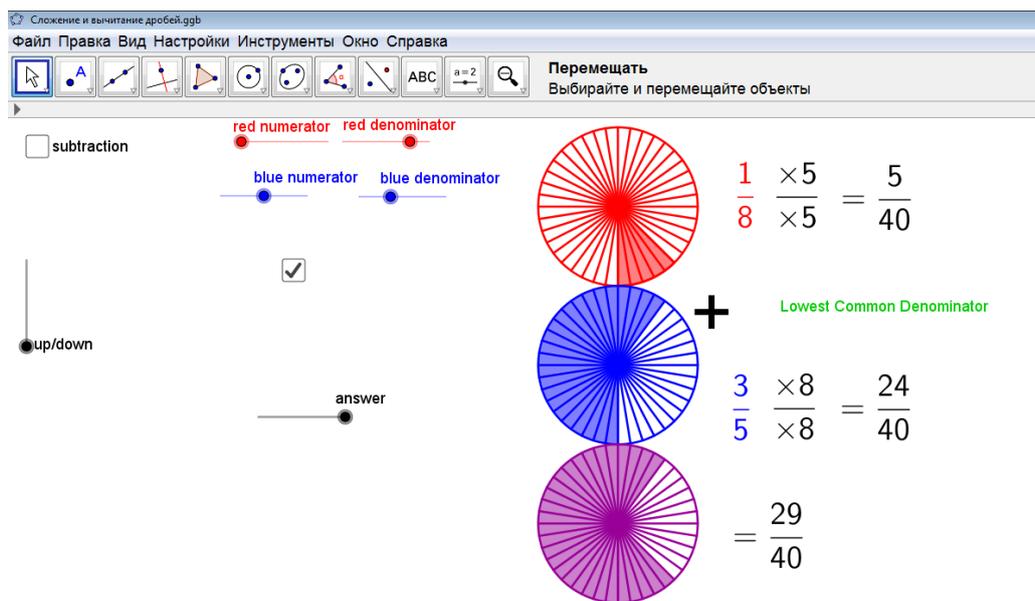


Рисунок 13. Результат сложения

Ученик с помощью ползунка имеет возможность самостоятельно задавать числитель и знаменатель слагаемых, наглядность позволяет более точно понять, что такое дробь. Таким образом, происходит моделирование ситуации сложения и вычитания дробей с разными знаменателями – познавательные УУД.

Для формирования регулятивных УУД существует возможность использовать Google формы (рис. 14).

### Тест

Определите цель задания  $356,5-(a+5,9)-252$

найти значение выражения  
 решить уравнение  
 упростить выражение  
 выполнить действие

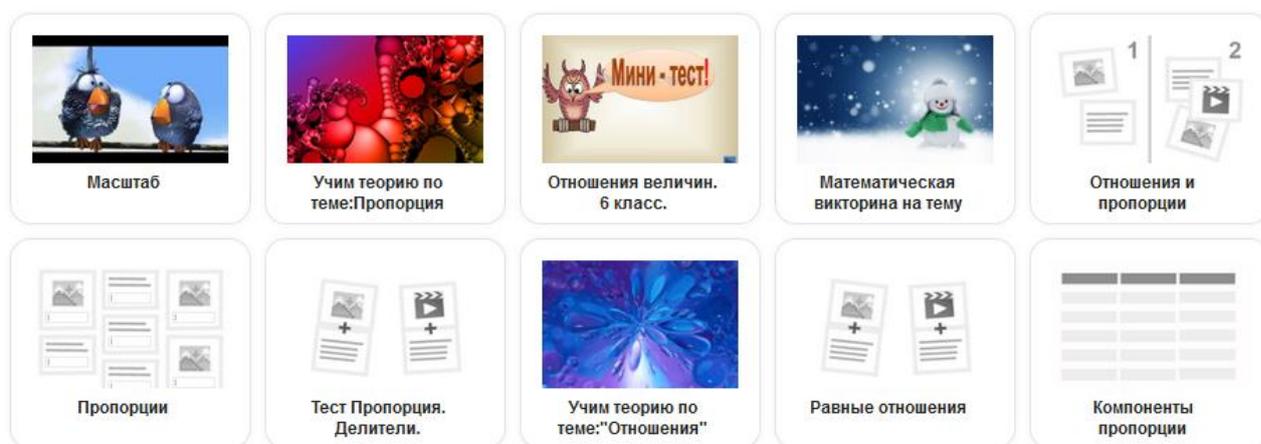
Найти ошибки в примерах и исправить их. Объясните, незнание, какого материала их повлекло.

1) $\frac{13}{17} + \frac{6}{17} = \frac{19}{17}$ 2) $\frac{3}{5} + \frac{4}{5} = \frac{7}{10}$ 3) $\frac{14}{22} - \frac{6}{22} = \frac{8}{22}$	6) $1 - \frac{5}{6} = \frac{5}{6}$ 7) $\frac{16}{37} + \frac{14}{37} - \frac{5}{37} = \frac{25}{37}$ 8) $\frac{29}{40} - \frac{16}{40} - \frac{13}{40} = 0$
--	---

Рисунок 14. Тест в Google форме

Формирование регулятивных УУД в данном случае зависит от формулировки заданий. Данные задания направлены на формирование умений ставить цель, осуществлять контроль выполнения действий, самостоятельно планировать и устанавливать последовательность действий.

По теме отношения и пропорции на этапе усвоения, закрепления материала рекомендуется использовать learningapps (рис. 15) [47]. Данный сервис предлагает множество вариантов заданий на формирование метапредметных результатов обучения.



1 2 3 » Далее

*Рисунок 15. Приложения по теме отношения и пропорции*

Рассмотрим одно из упражнений предлагаемых learningapps (рис. 16)

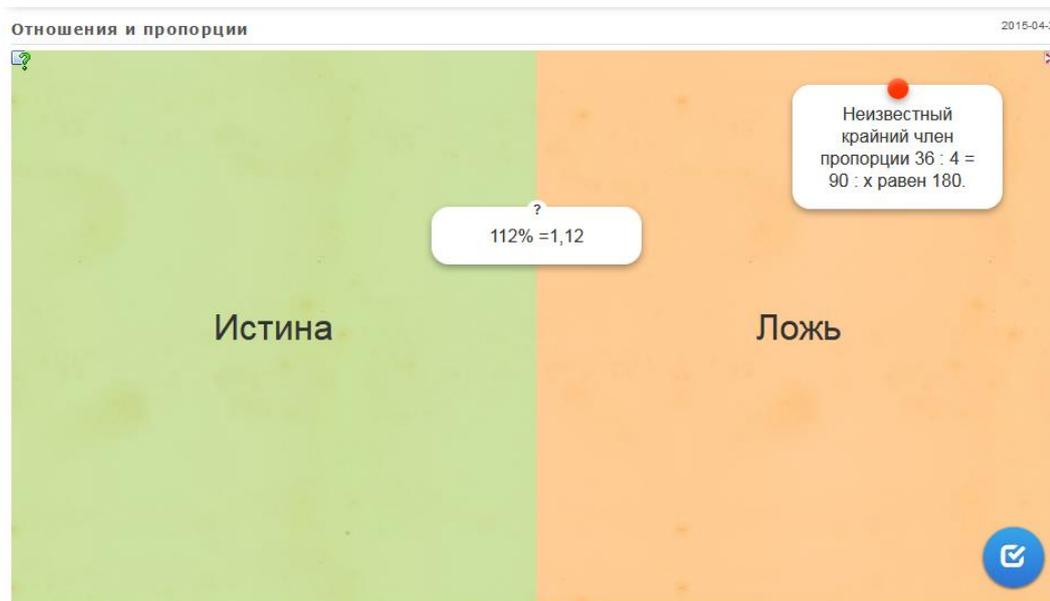


Рисунок 16. Упражнение learningapps

Данное упражнение рекомендуется использовать на этапе закрепления знаний и умений по теме отношения и пропорции. Так же обучающиеся могут выполнять данное упражнение в паре. Выполняя данное упражнение, у обучающихся происходит анализ объектов, а так же формируются умения продуктивного сотрудничества и взаимодействия со сверстниками.

По таким темам как окружность и круг, координаты на плоскости, уравнения, также существуют упражнения в learningapps. Более того данный сайт представляет возможность обучающимся самим конструировать подобные упражнения, а для этого обучающимся будет необходимо осуществить поиск и выделение информации по теме урока и произвести моделирование упражнений, выполняя данную работу в паре, у обучающихся формируются коммуникативные УУД.

Таким образом, анализ учебников математики различных авторов позволил выделить ряд общих тем таких как: признаки делимости на 2, 5, 10, 3 и 9, наибольший общий делитель (НОД), наименьшее общее кратное (НОК), приведение дробей к общему знаменателю, сокращение дробей,

основное свойство дроби, нахождение дроби от числа, нахождение числа по его дроби, отношения и пропорции, положительные и отрицательные числа, окружность и круг, арифметические операции с положительными и отрицательными числами, решение уравнений, координаты на плоскости.

Рекомендуемые средства e-learning для каждой из тем представлены в таблице 2. Исходя из УУД, которые учитель намерен сформировать на уроке будет зависеть формулировка заданий и выбор средств e-learning.

Описаны рекомендации по использованию e-learning для каждой из тем, приведены этапы урока с применением электронного обучения. Практическое любое средство e-learning можно задействовать так, что будут формироваться те или иные УУД, если верно подобрать задания по теме урока в совокупности с возможностями e-learning эффект будет достигнут наилучшим образом.

## **2.2 Методы и средства достижения метапредметных результатов с использованием e-learning**

Средства обучения — совокупность материальных, технических, информационных и организационных ресурсов, используемых для обеспечения многообразных методов обучения. Изменение содержания обучения требует и обновления фондов используемых средств [42].

Сложную группу технических средств образуют компьютеры, созданные на их основе телекоммуникационные сети. Их применение породило педагогическую информатику как особое направление педагогической науки. Современное учебное заведение немислимо без информационных систем, телекоммуникационных сетей, медиатек и т.п. Информатизация образования — есть внедрение в учебный процесс информационных знаний, методов, технологий [23]. Информатизация педагогической деятельности может фундаментально изменить педагогические концепции и даже, по мнению некоторых ученых (академик В.П. Беспалько), может превратить педагогику в компьютерную. В созданных

на ее основе образовательных системах главное звено современного обучения — «преподаватель — ученик» — будет заменено звеном — «информационная система — ученик». Уже сегодня компьютер зарекомендовал себя в качестве многофункциональной обучающей машины. С его помощью предъявляются не только тексты, но и информация в звуковой форме. Он может формировать не только знания, но и умения, служить развитию учащихся [40].

Имеющиеся программные продукты постоянно улучшаются. Они используются и для управления образованием, и при проведении научно-педагогических исследований. Применение компьютеров в образовании ведет и к повышению его экономической эффективности. Несомненно, что за информатизацией образования большое будущее.

В качестве средств e-learning для достижения метапредметных результатов обучения выступают:

1. Специализированные образовательные программы (geogebra, живая математика, project expert, творческие среды и т.д.);
2. Облачные технологии (google диск, yandex диск, dnevnik.ru и т.д.);
3. Онлайн - среды и веб - сервисы (schoology, moodle, globallab, teachpro, googlmaps, google art project, gramota, school-collection, openclass.ru, scipeople, learningapps и т.д.);
4. Технологические платформы ( smart school, windows azure и т.д.).

Schoology — это система управления обучением, способная стать более эффективным инструментом на всех уровнях, предлагая и совместную работу. С помощью образовательной платформы можно способствовать укреплению сотрудничества, привлекать к процессу обучающихся и совместно использовать ресурсы, учебные практики и многое другое. Schoology упрощает создание и управление контентом, записи классов, посещаемость и др. Основные возможности Schoology: инструменты

создания веб-страницы, интерфейс для совместной работы, инструменты инструкторов для создания курсов и управления, централизованная онлайн-система, управление учебным планом, календари, обмен сообщениями, создание пользовательских приложений [40].

Moodle – это современное программное обеспечение, позволяющее учителю и студенту эффективно взаимодействовать онлайн. Расшифровывается аббревиатура как Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment (в переводе с английского – модульная объектно-ориентированная динамическая обучающая среда) [7].

Предназначение цифрового образовательного ресурса – организация удаленного обучения. Это инновационная модель получения образования в режиме online из любого удобного обучающемуся места, где есть Интернет. Также понадобится гарнитура, веб-камера, принтер и сканер. Учебная среда может использоваться на любом компьютере или современном мобильном устройстве с доступом во Всемирную сеть.

Moodle является наиболее распространенной среди подобных программ и доступна на десятках языков. Она ориентирована на максимальное приближение дистанционной учебы к очному формату и на постоянное поддержание связи между учителем и обучающимся.

Система очень мобильна, она позволяет педагогу создавать всевозможные веб-курсы и наполнять их учебным контентом. Элементами онлайн курсов выступают различные интерактивные задания, текстовые страницы, словари, ссылки, файлы и многое другое. Программа легка в использовании: удобный интерфейс и возможность менять настройки под себя делают ее доступной и понятной даже неопытному пользователю Интернета.

Итак, перечислим основные особенности программного обеспечения:

1. Богатый функционал и простота использования любой стороной учебного процесса.

2. Обучающиеся могут настраивать и редактировать свои учетные записи. Также здесь легко можно найти новых друзей и единомышленников.
3. Каждый слушатель может повысить или снизить темп подачи материала, выбрать удобное для себя время изучения и варьировать наполненность тем.
4. Большой набор составляющих для эффективного обмена информацией: урок, wiki, чат, анкета, терминологический словарь, форум и другие.
5. Весь пройденный материал, как и контрольные работы с комментариями преподавателя, сохраняются в системе. Позже, по мере надобности, к ним можно вернуться.
6. Оценивание максимально объективно, так как, по большей части, проходит автоматически.
7. Организация e-mail рассылки по желанию.
8. Куратор постоянно находится на связи с учениками.
9. Знания усваиваются лучше благодаря инновационным методикам закрепления.
10. Функционал платформы легко расширяется под запросы определенной группы обучающихся или одного индивидуального ученика.

Для современного школьного образования главным является реализация задачи гуманизации, которая ставит в центр процесса обучения ученика с его интересами и возможностями и требует учёта особенностей его личности. Математическое образование является не только подготовкой по предмету, но и имеет большое общекультурное значение для формирования личности подрастающего человека. Так при обучении учащихся 5–6 классов важным является не только овладение содержанием курса математики, но и интеллектуальное развитие учащихся средствами математики на материале.

Содержание курса математики 5–6 классов представляет органическую часть всего курса школьной математики и ориентировано на использование

методов, способствующих формированию как репродуктивной, так и продуктивной деятельности.

Авторы: М.Н. Скаткин, И.Я. Лернер. Характер познавательной деятельности отражает уровень самостоятельной деятельности учащихся. Этой классификации присущи следующие методы [4]:

- а) объяснительно-иллюстративный (информационно-репродуктивный);
- б) репродуктивный (границы мастерства и творчества);
- в) проблемное изложение знаний;
- г) частично-поисковый (эвристический);
- д) исследовательский.

Объяснительно-иллюстративный. Это основной метод обучения в этом возрастном периоде. В связи с психологическими особенностями учащихся 6 классов необходимо на уроках математики как можно больше, усиливать наглядность и прибегать к иллюстрациям и при изучении нового материала стараться, и при закреплении изученного.

Иллюстрация особенно хорошо используется при объяснении нового материала. Учителю рекомендуется применять объяснению средства e-learning, наглядность поясняет слова и содержание материала.

Объяснительно-иллюстративным методом изучаются сведения, которыми можно воспользоваться как готовыми (сформированными в начальной школе) знаниями, но получающими новое применение. Цель изучения материала объяснительно-иллюстративным методом — довести знание правил, законов, алгоритм и т. п. до уровня навыка.

Таким образом, объяснительно-иллюстративный метод может применяться в следующих случаях:

- а) при объяснении нового и объемного материала в ходе рассказа учителя, его беседы с классом, чтения учениками учебника или дополнительной литературы, показа видеофильма;

б) при резюмировании и кратком изложении учителем законченного фрагмента учебного материала, обобщение выводов по теме беседы;

в) при предъявлении учащимся готового плана изложения нового материала, переформулирование вопросов, облегчающих понимание учениками их смысла, инструктаж по выполнению учебных действий.

Репродуктивный метод обучения используется для формирования умений и навыков школьников и способствует воспроизведению знаний и их применению по образцу или в несколько измененных, но опознаваемых ситуациях. Учитель с помощью системы заданий организует деятельность школьников по неоднократному воспроизведению сообщенных им знаний или показанных способов деятельности [15]. Название метода характеризует деятельность только ученика, но по описанию метода видно, что он предполагает организационную, побуждающую деятельность учителя.

Учитель пользуется устным и печатным словом, наглядными средствами обучения, а учащиеся используют те же средства для выполнения заданий, имея образец, сообщенный или показанный учителем.

Репродуктивный метод проявляется при устном воспроизведении сообщенных школьникам знаний, в репродуктивной беседе, при решении физических задач. Репродуктивный метод используется и при организации лабораторных и практических работ, выполнение которых предполагает наличие достаточно подробных инструкций.

Примером применения данного метода может служить урок закрепления знаний по теме «неправильная дробь». Для этого можно использовать вопросы на определение или средства наглядности. Например, на слайде презентации или на доске записать несколько чисел и попросить учащихся выбрать из них неправильные дроби. Выбор необходимо обосновать. Все действия происходят по принципу выбор (пример) – обоснование (причина). При этом педагогу важно провести четкий инструктаж. Используя его в будущем, учащиеся смогут успешно выполнять

задания различной сложности, усваивать необходимые знания и вырабатывать умения. Репродуктивный метод также поможет сформировать определенный образ мышления, который пригодится для выполнения операций в повседневной жизни.

Частично-поисковый и проблемный методы. В 6 классах эти методы обучения используются частично, в зависимости от изучаемого материала и уровня подготовки класса. Использование этих методов обучения на уроках математики, конечно, обеспечивают творческий и продуктивный характер деятельности учащихся.

Сущность эвристического (частично-поискового) метода обучения состоит в том, что учитель, поставив трудную проблему для самостоятельного решения, делит ее на подпроблемы, а затем серией взаимосвязанных вопросов подводит ученика к решению [19]. При таком методе обучения ученик самостоятелен лишь на отдельных этапах учебного исследования.

Исследовательский и эвристический методы наряду с методом проблемного изложения, когда учитель ставит проблему и цепью рассуждений раскрывает ее решение, показывая при этом противоречивость и сложность процесса познания, составляют основу проблемного обучения. Учитель, используя метод проблемного изложения, время от времени прерывает свой рассказ и предлагает ученикам высказать предположение, сформулировать вопрос, который был бы уместен в данный момент. Таким образом, создаются условия для того, чтобы ученики следили за движением мысли учителя, участвовали в его рассуждениях.

А также методам ее стимулирования и мотивации; методам контроля и самоконтроля (Ю.К. Бабанский). Эта классификация представлена тремя группами методов [4]:

а) методы организации и осуществления учебно-познавательной деятельности: словесные (рассказ, лекция, семинар, беседа), наглядные

(иллюстрация, демонстрация и др.), практические (упражнения, лабораторные опыты, трудовые действия и др.), репродуктивные и проблемно-поисковые (от частного к общему, от общего к частному), методы самостоятельной работы и работы под руководством преподавателя;

б) методы стимулирования и мотивации учебно-познавательной деятельности: методы стимулирования и мотивации интереса к учению (используется весь арсенал методов организации и осуществления учебной деятельности с целью психологической настройки, побуждения к учению), методы стимулирования и мотивации долга и ответственности в учении;

в) методы контроля и самоконтроля за эффективностью учебно-познавательной деятельности: методы устного контроля и самоконтроля, методы письменного контроля и самоконтроля, методы лабораторно-практического контроля и самоконтроля.

Таким образом, под средствами обучения мы будем понимать совокупность материальных, технических, информационных и организационных ресурсов, используемых для обеспечения многообразных методов обучения.

Приведены классификации методов обучения таких авторов как М.Н. Скаткин, И.Я. Лернер и Ю.К. Бабанский. Для успешного достижения метапредметных результатов обучения рекомендуется использовать такие методы обучения как проблемное изложение знаний, частично-поисковый, исследовательский в совокупности с представленными средствами обучения.

Применение компьютеров в образовании ведет и к повышению его экономической эффективности. Несомненно, что за информатизацией образования большое будущее

### **2.3. Диагностика и контроль метапредметных результатов**

#### **обучения математике в 6 классе**

ФГОС–2 задают качественно новое представление о том, каким должно быть содержание образования и его образовательный результат. Результативность складывается из единого комплекса показателей, описывающих знаниевые, метапредметные и личностные достижения обучающегося. Качество усвоения знания определяется характером и многообразием видов универсальных действий: личностных, познавательных, коммуникативных и регулятивных.

Основным объектом оценки метапредметных результатов обучения являются УУД [6]. Так как традиционная система оценивания образовательных результатов не может оценить, к примеру, умение работать в группе или степень выражения личностного отношения обучающегося к какой-либо проблеме, то актуальными становятся инновационные способы оценки и измерения новых образовательных результатов.

Личностные, метапредметные и предметные результаты обучения школьников формируются и развиваются в течение всего процесса обучения в школе как интегрированный результат освоения учебных дисциплин и специальных курсов по выбору. Измерение и оценивание уровня сформированности метапредметных результатов обучения возможно в ходе специального мониторинга посредством различных современных технологий оценки образовательных результатов [10].

Вопросам определения критериев сформированности УУД обучающихся в формате ФГОС посвящен ряд заметных исследований. «Критерий – это признак, на основании которого производится оценка, определение или классификация чего-либо, мерило суждения, оценки» [Большая советская..., 1970–1978, с. 450]. К критериям предъявляются следующие требования: объективность, устойчивость и постоянство,

повторяемость в предмете, способность устанавливать меру соответствия изучаемого предмета его эталону.

В рамках данного подхода условно выделим три уровня сформированности УУД: низкий, средний, высокий (табл. 3).

Низкий уровень соответствует оценки универсального действия как несформированного.

Средний уровень – универсальное действие сформировано недостаточно.

Высокий уровень – универсальное действие достаточно развито.

*Таблица 3. Уровни сформированности УУД*

<b>Низкий уровень</b>	<b>Средний уровень</b>	<b>Высокий уровень</b>
<p>обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– не знает средства и способы выполнения УУД;</li> <li>– не умеет правильно и до конца выполнить УУД;</li> <li>– не осознает целесообразность выполнения УУД</li> </ul>	<p>обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– знает некоторые средства и способы выполнения УУД;</li> <li>– умеет правильно выполнить УУД;</li> <li>– понимает значимость и целесообразность выполнения УУД</li> </ul>	<p>обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– знает продуктивные средства и способы выполнения УУД;</li> <li>– умеет результативно и быстро выполнить УУД;</li> <li>– ориентирован и целеустремлен на осознанное выполнение УУД</li> </ul>

Рассмотрим разноуровневую модель УУД (табл. 4).

*Таблица 4. Разноуровневая модель УУД*

<b>УУД</b>	<b>Критерии сформированности</b>	<b>Уровни сформированности</b>		
		<b>Низкий уровень</b>	<b>Средний уровень</b>	<b>Высокий уровень</b>
<b>Познавательные</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Умение добывать новые знания, искать ответы на вопросы, пользуясь учебниками и материалом, полученным на уроке</li> </ul>	<p>Не может без помощи учителя искать нужную информацию для выполнения образовательных задач</p>	<p>Самостоятельно, но требуя дополнительных указаний со стороны педагога, добывает необходимый материал для выполнения учебных задач</p>	<p>Самостоятельно и оперативно может находить важную информацию для решения учебных заданий</p>

Продолжение таблицы 4

	✓ Умение отличать известное от неизвестного в ситуации, специально созданной педагогом	При оказании помощи со стороны учителя плохо отличает совершенно новый материал от уже изученного	При помощи педагога может отличать новое от уже известного	при малейшей помощи педагога отличает новое от уже известного
<b>Регулятивные</b>	✓ Целеполагание	способен выполнять только простейшие задания, предлагаемые педагогом в форме простой рекомендации и не предполагающие выделение промежуточных целей; предложенное задание понимается учащимся детально, он ведет себя хаотично, не понимая, что именно надо выполнять	ориентируется в практических заданиях с помощью педагога, понимает, что надо выполнить и что выполнил в ходе решения практической задачи, в теоретических задачах не разбирается	самостоятельно разбирается в практических заданиях, учебная задача удерживается и регулирует весь процесс выполнения задачи; с помощью педагога осваивает задания теоретической направленности
	✓ Действия контроля и коррекции	учащийся не контролирует учебные действия, не видит сделанных ошибок; не может найти и исправить ошибку по просьбе учителя;	контроль выполняется необдуманно лишь за счет множества выполнения задания, схемы действия носят случайный произвольный характер; обнаружив ошибку, учащийся не способен объяснить свои действия; сделанные ошибки устраняет неуверенно	Обучающийся понимает правило контроля, но затрудняется параллельно осуществлять учебные действия и контролировать их; находит ошибки

Продолжение таблицы 4

		ошибкам в своих работах и не находит ошибок других учащихся		после выполнения задачи; При множественном повторении действий ошибок не допускает
<b>Коммуникативные</b>	✓ Взаимоотношение с одноклассниками в паре, коллективе	не пытается договориться или не в состоянии прийти к компромиссу, настаивая на своем мнении; не может оценивать результаты работы одноклассников	приходит к единому мнению касательно способа действия при участии педагога; появляются трудности в направлении группового действия, допускает ошибки при оценивании работы участников	согласует свой способ действия с другими; сравнивает способы действия и направляет их, проектируя коллективное действие; наблюдает за осуществлением принятой идеи
	✓ Умение осуществлять разные социальные роли в команде (лидер, исполнитель, оппонент др.) в соответствии с задачами учебной деятельности	в совместной деятельности по заданию педагога может качественно реализовывать роль исполнителя	в коллективной работе способен эффективно реализовать заданную роль при постоянной координации педагога	в совместной деятельности и умеет одинаково эффективно осуществлять любую полученную роль

Представленная структура универсальных учебных действий, подход к определению критериев и уровней сформированности регулятивных,

коммуникативных и познавательных универсальных действий и их показателей позволяют создавать валидные средства оценивания уровня сформированности этих действий как специальные задания, сконструированные на основе математических задач. Представим задания, которые могут для этого быть использованы:

- **формирующие регулятивные УУД:** «запланированные ошибки»; поиск информации в предложенных источниках; самоконтроль и взаимоконтроль; взаимный диктант; учебный спор (диспут).

- **формирующие познавательные УУД:** «найди отличия»; «поиск лишнего»; «лабиринты»; хитрые решения; составление опорных схем; работа с разными видами таблиц, графиков; составление и распознавание диаграмм; работа со словарями, энциклопедиями.

- **формирующие коммуникативные УУД:** составить задание партнеру; оценка деятельности; коллективная деятельность по выполнению заданий; «подготовь рассказ...», «опиши устно...», «объясни...»; «парный опрос» [Лукичева, 2016].

Современные тенденции в трактовке качества результатов основного общего образования, с позиций системно–деятельностного подхода, обуславливают необходимость формирования не только предметных, но и личностных, метапредметных результатов обучения. Возникает закономерный вопрос: можно ли все выше перечисленное отследить и измерить привычными способами контроля и оценки учебных достижений обучающихся. Частично – да. Предметные знания по тому или иному учебному предмету по-прежнему можно проверить с помощью вопросов и заданий, в ходе устного или письменного опроса. Встает вопрос как измерить метапредметный результат. Годятся ли старые и хорошо знакомые нам формы контроля качества предметных знаний для измерения универсальных учебных действий, очевидно, что не годятся.

Для отслеживания и оценки процесса развития УУД нужен свой инструмент, а точнее – комплекс специальных измерительных инструментов, применяемый в ходе мониторинга УУД. Новая трактовка качества результатов основного общего образования обуславливает необходимость появления новых видов психологических и педагогических измерителей, выявляющих степень сформированности не только предметных, но и личностных, метапредметных результатов обучения. Однако, наряду с разработкой и использованием новых средств измерения результатов образования в формате требований новых ФГОС, возможно прибегнуть к применению уже известных измерителей, к которым относятся тесты и эмпирические методы исследования, например наблюдение.

В психологической литературе под наблюдением понимают такой способ, при котором явления изучаются непосредственно в тех условиях, в которых они протекают в действительной жизни.

Педагогический тест – это инструмент оценивания обученности учащихся, состоящий из системы тестовых заданий, стандартизированной процедуры проведения, обработки и анализа результатов. В узком смысле тестирование в педагогике означает использование стандартизированных педагогических тестов для измерения и оценки результатов обучения. В широком же смысле тестирование – это любое испытание с целью измерения достижений обучаемого [Майоров, 2001].

В управлении качеством обучения используются как количественные, так и качественные подходы к измерению результатов образования. На количественном уровне измерений применяют стандартизованные тесты учебных достижений, содержащие, как правило, задания с выбором ответов. На качественном уровне измерений все более широкое распространение получают, так называемые, тесты практических умений. Такие тесты разрабатываются специально для оценки практической деятельности обучающегося. Особенность последних заключается в открытой форме и

специальном содержании тестовых заданий, имеющих деятельностный характер, в ходе выполнения которых проявляются соответствующие знания, умения, навыки и имеющийся опыт конкретной деятельности (учебной, познавательной, коммуникативной, профессиональной и др.).

По результатам выполнения таких тестовых заданий получается некоторый материальный продукт, оцениваемый экспертами по стандартизированной шкале тестовых баллов. Данное направление разработки тестов как средства оценивания УУД обучающихся в условиях реализации системно-деятельностного подхода является еще недостаточно методологически обоснованным. Тем не менее, такой вид тестов имеют высокую очевидную валидность и вызывают большой интерес у учителей и школьников

Процесс создания, научного обоснования, совершенствования инструментального средства диагностики УУД обучающихся можно представить как совокупность этапов:

1 этап. Целеполагание. Сформулировать цели измерения и оценивания; сформулировать ожидаемые результаты (разработать кодификатор требований к уровню подготовки).

Цель: определить уровень сформированности УУД у обучающихся 6 классов в e-learning окружении, выступающее средством достижения метапредметных результатов обучения.

Кодификатор требований к уровню сформированности УУД обучающихся 6 классов для проведения измерения и оценивания уровня сформированности у школьников метапредметных результатов обучения по математике (приложение 1).

2 этап. Подготовительный. Определить вид инструментального средства, его форму предъявления обучающимся; разработать план и спецификацию инструментального средства; генерирование содержания инструментального средства (создание банка заданий).

При создании бланка заданий целесообразно использовать следующие типы заданий:

1. Для диагностики познавательных УУД:
  - a) на использование метода моделирования;
  - b) составление условия задачи,
  - c) конструирования конкретной ситуации по заданной модели (графической, алгебраической, символической);
  - d) на выявление ошибок и указание их места в решении; классификацию, сравнение объектов по заранее заданному или самостоятельно определенному свойству, признаку;
  - e) на составление схемы (поиска решения задачи, взаимосвязи понятий/утверждений, опорных конспектов);
  - f) на определение, выбор и выполнение рациональных методов, способов решения задания;
  - g) на выведение следствий из условия;
  - h) на составление плана (доказательства, решения, параграфа);
  - i) на обоснование каждого своего шага;
  - j) на формулирование основной идеи (доказательства, решения, параграфа, текста).
2. Для диагностики регулятивных УУД:
  - a) на планирование своей деятельности (целеполагание, составление последовательности шагов, прогнозирование успешности) для выполнения задания;
  - b) на осуществление действий по заранее заданному алгоритму шагов;
  - c) на определение, выбор и выполнение рациональных способов выполнения задания;
  - d) на планирование своей деятельности;
  - e) на составление инструкций для решения задания;

- f) на анализ собственных действий при выполнении задания;
- g) на оценивание учебной деятельности по предложенным или самостоятельно определенным критериям;
- h) на определение причин успеха или неудач при решении задания.

3. Для диагностики коммуникативных УУД:

- a) на моделирование реальных жизненных ситуаций;
- b) на составление вопросов по предложенному решению;
- c) на объяснение своего вывода.

3 этап. Моделирование. Необходимо сформировать тело теста диагностической контрольной работы. Примеры диагностических заданий, ориентированных на определение уровня сформированности метапредметных результатов обучения по математике обучающихся представлен в приложении 2.

4 Этап. Апробация. В целом перед тестированием педагогу необходимо:

1. Объяснить, зачем осуществляется диагностика, сообщить, какие результаты ожидаются.
2. Объяснить, почему испытуемые должны приложить максимум усилий для его выполнения, акцентировать внимание испытуемых на возможности проверки своих сил и подчеркнуть соревновательный мотив.
3. Зачитать правила прохождения теста.
4. Сообщить, сколько времени отводится на выполнение, как вносить исправления в бланк ответов, рассказать о том, чего не рекомендуется делать при выполнении задач и к кому обращаться в случае возникновения вопросов.
5. Ответить на имеющиеся вопросы до начала диагностики.
6. Дать команду начать выполнение заданий. Записать время начала.
7. Собрать бланки.

Инструкции для обучающихся могут иметь различный вид, в зависимости от вида средства измерения, степени самостоятельности его выполнения и формы предъявления.

5 этап. Обработка данных и интерпретация полученных данных.

Проверка результатов апробационной диагностики. Для оценивания диагностических заданий, входящих в банк заданий для измерения уровня сформированности УУД обучающихся, выбрана следующая шкала:

- 0 баллов – задание не выполнено (не приступал к заданию) или выполнено неверно;
- 3 балла – задание выполнено с ошибкой или решение не доведено до конца;
- 5 баллов – задание выполнено верно.

Таким образом, основным объектом оценки метапредметных результатов обучения являются УУД. Измерение и оценивание уровня сформированности метапредметных результатов обучения возможно в ходе специального мониторинга посредством тестирования и эмпирических методов, таких как наблюдение. Процесс создания инструментального средства диагностики УУД обучающихся можно представить как совокупность этапов: целеполагание, подготовительный, моделирование, апробацию, обработка данных.

#### **2.4. Результаты педагогического эксперимента**

В измерении уровня сформированности метапредметных результатов обучения принимали участие обучающиеся 6 класса ГБОУ Гимназии № 11 г. Санкт-Петербург. Выборка в целом состояла из 26 человек из них 15 человек юноши и 11 человек девушки. Возраст обучающихся принимавших участие в диагностировании 13 – 14 лет.

Для проверки отдельных метапредметных результатов обучения, применялись специально разработанные задания для диагностики

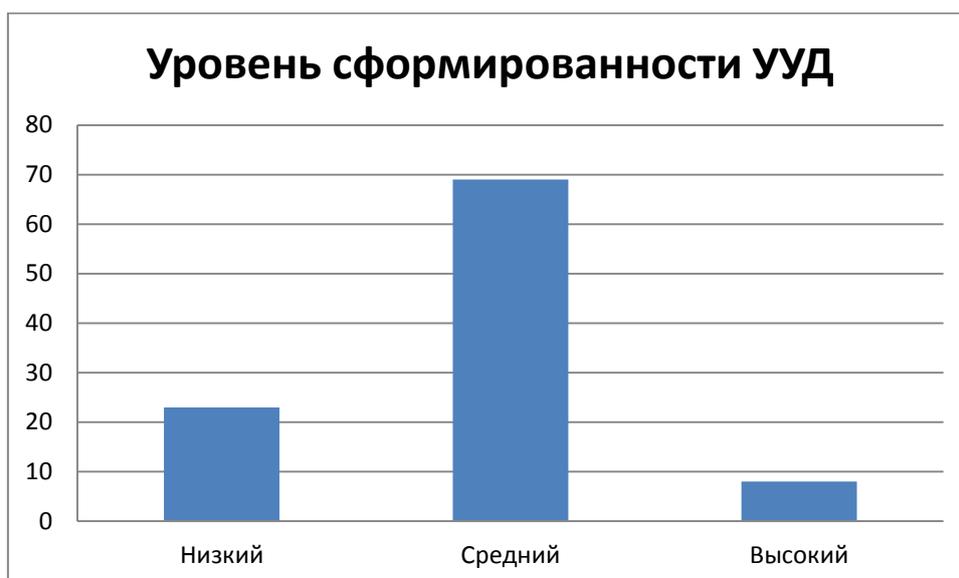
метапредметных результатов обучения (приложение 2) в совокупности с эмпирическими методами (приложение 3).

В управлении качеством обучения используются как количественные, так и качественные подходы к измерению результатов образования. На количественном уровне измерений применяют стандартизованные тесты учебных достижений, содержащие, как правило, задания с выбором ответов. На качественном уровне измерений все более широкое распространение получают, так называемые, тесты практических умений. Такие тесты разрабатываются специально для оценки практической деятельности обучающегося [26]. Особенность последних заключается в открытой форме и специальном содержании тестовых заданий, имеющих деятельностный характер, в ходе выполнения которых проявляются соответствующие знания, умения, навыки и имеющийся опыт конкретной деятельности (учебной, познавательной, коммуникативной, профессиональной и др.).

По результатам выполнения таких тестовых заданий получается некоторый материальный продукт, оцениваемый экспертами по стандартизованной шкале. Данное направление разработки тестов как средства оценивания УУД обучающихся в условиях реализации системно-деятельностного подхода является еще недостаточно методологически обоснованным. Тем не менее такой вид тестов имеют высокую очевидную валидность и вызывают большой интерес у учителей и школьников.

В начале учебного года было проведено диагностирование уровня сформированности УУД. Полученные данные были проанализированы и сделаны выводы об уровне сформированности метапредметных результатов на уроках математики. Объединяя полученные сведения, был сделан общий вывод об эффективности использования специального программного обеспечения для формирования УУД.

На рисунке 17 представлены итоговые данные о сформированности УУД обучающихся по результатам диагностики.



*Рисунок 17. Диагностика УУД (без e-learning)*

Исходя из полученных данных можно сделать следующие выводы о том, что более половины обучающихся в 6 классе имеют средний уровень сформированности метапредметных умений. 69% обучающихся обладают такими УУД как целеполагание, планирование, контроль в форме сличения способа действия и его результата с заданным эталоном с целью обнаружения отклонений и отличий от эталона.

Умеют определять основную и второстепенную информацию, осуществлять выбор оснований и критериев для сравнения, сериации, классификации объектов.

23% опрошенных обладают низким уровнем сформированности метапредметных умений. Обучающиеся данной группы не умеют самостоятельно проводить анализ решения задачи и осуществить синтез в процессе решения, не умеют составлять математическую модель задачи, не умеют устанавливать причинно-следственные связи, подводить под понятие, выводить следствия. Данная группа обучающихся нуждается в дальнейшей серьезной и планомерной работе по формированию и развитию УУД.

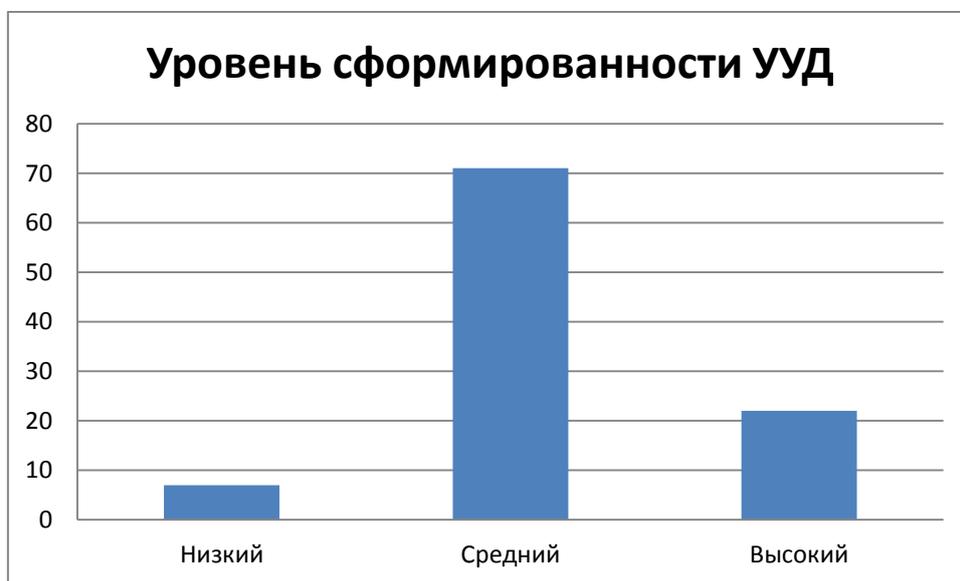
Только 8% опрошенных обладают высоким уровнем сформированности УУД. Что позволяет говорить о том, что данные обучающиеся обладают такими УУД как постановка учебной задачи на

основе соотнесения того, что уже известно и усвоено учащимся, и того, что ещё неизвестно, определение последовательности промежуточных целей с учётом конечного результата, составление плана и последовательности действий, внесение необходимых дополнений и корректив в план и способ действия в случае расхождения эталона с реальным действием и его продуктом.

Умеют осуществлять анализ и синтез, а также выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий, умеют корректно формулировать вопросы собеседнику.

В течении I и II четверти на уроках математики систематически использовались средства e-learning описанные выше, а так же на каждого ученика была составлена эмпирическим путем диагностическая карта (приложение 3) отслеживающая формирование УУД.

Во второй половине II четверти было проведено повторное диагностирование уровня сформированности УУД (рис. 18).



*Рисунок 18. Диагностика уровня УУД (e-learning)*

Анализируя полученные данные можно говорить о следующем, что более половины учеников имеют средний уровень сформированности УУД, однако сравнивая полученный результат с предыдущем можно утверждать, что количество учеников со средним результатом возросло, а с низким

значительно уменьшилось. Также незначительно возрос уровень учеников с высоким уровнем сформированности УУД.

На основе вышесказанного, качественный анализ результатов показал, что использование на уроках e-learning в совокупности с различными методами обучения, увеличивает показателя сформированности УУД. Это связано с тем, что обучающиеся замотивированы в достижении конечно результата. Сам процесс достижения результата интересен для обучающихся, не является однообразным за счет задач творческого, исследовательского и поискового характера. Учитываются возрастные особенности учащихся их интересы и взгляды. Ученики создают значимый образовательный продукт. Так же на уроках необходимо применять разнообразные методы обучения.

Положительные отзывы позволяют сделать вывод, что выполненная в ходе проекта исследовательская работа заставила обучающихся по-новому взглянуть на математику, осознать универсальность языка математики, обнаружить тесные межпредметные связи между школьными учебными курсами. Результаты свидетельствуют о высокой эффективности использования сетевых форм обучения для решения задачи формирования у учащихся коммуникативных умений.

## **Выводы по главе 2:**

Анализ учебников математики различных авторов позволил выделить ряд общих тем таких как: признаки делимости на 2, 5, 10, 3 и 9, наибольший общий делитель (НОД), наименьшее общее кратное (НОК), приведение дробей к общему знаменателю, сокращение дробей, основное свойство дроби, нахождение дроби от числа, нахождение числа по его дроби, отношения и пропорции, положительные и отрицательные числа, окружность и круг, арифметические операции с положительными и отрицательными числами, решение уравнений, координаты на плоскости. Исходя из УУД, которые учитель намерен сформировать на уроке будет зависеть формулировка заданий и выбор средств e-learning.

Описаны рекомендации по использованию e-learning для каждой из тем, приведены этапы урока с применением электронного обучения. Практически любое средство e-learning можно задействовать так, что будут формироваться те или иные УУД, если верно подобрать задания по теме урока в совокупности с возможностями e-learning эффект будет достигнут наилучшим образом.

Под средствами обучения мы будем понимать совокупность материальных, технических, информационных и организационных ресурсов, используемых для обеспечения многообразных методов обучения. В качестве средств e-learning для достижения метапредметных результатов обучения выступают: специализированные образовательные программы, облачные технологии, онлайн - среды и веб – сервисы, технологические платформы.

Приведены классификации методов обучения таких авторов как М.Н. Скаткин, И.Я. Лернер и Ю.К. Бабанский. Для успешного достижения метапредметных результатов обучения рекомендуется использовать такие методы обучения как проблемное изложение знаний, частично-поисковый, исследовательский в совокупности с представленными средствами обучения.

Основным объектом оценки метапредметных результатов обучения являются УУД. Процесс создания инструментального средства диагностики УУД обучающихся можно представить как совокупность этапов: целеполагание, подготовительный, моделирование, апробацию, обработка данных. В 3 пункте подробно изложена сущность данных этапов, а так же пример работы по данным этапам. Заключительный этап обработки данных приведен в 4 пункте. Результаты педагогического эксперимента показывают, что использование на уроках e-learning увеличивает показателя сформированности УУД.

## **Заключение**

Анализ нормативных документов: ФГОС ООО, концепции развития математического образования, концепции учебного предмета математика, психолого-педагогической, методической литературы по теме исследования и изучение состояния проблемы на практике продемонстрировали, что вопрос о достижении метапредметных результатов обучения на сегодняшний день значительно возрастает.

В ходе проведенного исследования были решены следующие задачи:

1. Выявлены характерные особенности и возможности e-learning для обучения математике, а также сущность электронного обучения.
2. Определено содержание метапредметных результатов обучения и выделены те результаты, для достижения которых использование e-learning наиболее эффективно.
3. Разработана структура методики обучения математике с применением e-learning, способствующей эффективному достижению метапредметных результатов обучения в 6 классе (рис. 16).
4. Разработано методическое обеспечение курса математики 6 класса в e-learning окружении, выступающее средством достижения метапредметных результатов обучения.
5. Разработана система диагностики уровня достижения метапредметных результатов обучения (приложение 2,3).
6. Результаты проведенного педагогического эксперимента показали, что использование на уроках e-learning в совокупности с различными методами обучения, увеличивает показателя сформированности УУД. Это связано с тем, что обучающиеся замотивированы в достижении конечно результата. Сам процесс достижения результата интересен для обучающихся, не является однообразным за счет задач творческого, исследовательского и поискового характера.

Проведенное исследование позволило решить все поставленные задачи, цель исследования достигнута, гипотеза подтверждена.

### Библиографический список

1. Алексюк А.Н., Общие методы обучения в школе. — К.: Радянська школа, 1983. — 244с.
2. Арнольд В.И. Что такое математика? — М.: МЦНМО, 2012.
3. Асмолов А.Т., Бурменская Г.В., Володарская ИЛ. И др. Формирование УУД в основной школе. — М.: Просвещение, 2010.
4. Бабанский Ю.К. Педагогика. Под редакцией М.: Просвещение, 1983
5. Бурменская Г.В., Володарская И.А., Карабанова О.А., Салмина Н.Г. культурно-историческая системно - деятельностная парадигма проектирования стандартов школьного образования //Вопросы психологии. – 2007. - №4
6. Васильева Т. С. ФГОС нового поколения о требованиях к результатам обучения [Текст] // Теория и практика образования в современном мире: материалы IV междунар. Науч. Конф. (г. Санкт-Петербург, январь 2014 г.). — спб.: Заневская площадь, 2014. — С. 74-76.
7. Гилярова М.Г. Повышение мотивации обучения через использование интерактивных элементов электронных образовательных ресурсов // Информатика и образование. – 2012. - № 10
8. Глейзер Г.Л. История математики в школе VII-VIII. Пособие для учителей. — М.: Просвещение, 1982. — 240 с.
9. Государственная программа Российской Федерации «Развитие образования» на 2013-2020 годы. Утверждена распоряжением Правительства РФ от 22 ноября 2012 г. № 2148-р.
10. Диагностика коммуникативных и организаторских склонностей (КОС-2) / Фетискин Н.П., Козлов В.В., Мануйлов Г.М. Социально-психологическая диагностика развития личности и малых групп. — М., 2002. С.263-265.
11. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов [Электронный ресурс] . – Режим доступа: <http://school-collection.edu.ru/> . – (Дата обращения: 14.04.2014).

12. Концепции федеральных государственных образовательных стандартов общего образования / Под ред. А. М. Кондакова, А. А. Кузнецова. — М.: Просвещение, 2008.
13. Крутецкий В.А. Психология математических способностей школьников. М.: Просвещение, 1968.
14. Куренкова Ю.В. Образовательные результаты в педагогической практике // Народное образование. – 2012. - №1.
15. Леонтьева Н.Р. Жизнь на уроках должна стать подлинной, или Метапредметный подход в обучении и универсальные учебные действия / Учительская газета. – 2009. – 13 янв. - № 1- 2. – с. 23.
16. Лядога Т. Формирование универсальных учебных действий на уроках математики // Учитель. – 2015. - №4
17. Математика. 6 класс. Учебник. Виленкин Н.Я. М.: 2013. - 288 с.
18. Математика. 6 класс. Зубарева И.И., Мордкович А.Г. 4-е изд., стер. - М.: 2014. - 264 с.
19. Математика. 6 класс. Мерзляк А.Г., Полонский В.Б., Якир М.С. М.: 2014. - 304с.
20. Математический конструктор [Электронный ресурс] . – Режим доступа: <http://obr.1c.ru/mathkit/> . – (Дата обращения: 14.04.2016).
21. Матросов В.Л., Трайнёв В.А., Трайнёв И.В. Интенсивные педагогические и информационные технологии. Организация управления обучением, М.: Прометей, 2000 354 с.
22. Методика преподавания математики в средней школе: Общая методика: Учебное пособие для студентов физ.-мат. Фак. Пед. Янстит. /Сост. Черкасов Р.С. и др. — М.: Просвещение, 1985. — 336 с.
23. Об образовании в Российской Федерации: Закон РФ // Сборник Федеральных конституционных законов и федеральных законов. – М., 2016. – Вып. 12. - С. 148-158.
24. Мониторинг уровня сформированности метапредметных результатов обучения математике в 5 классах: учебное пособие / [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. / Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. –Красноярск, 2018.

25. Открытый класс [Электронный ресурс] . – Режим доступа: <http://www.openclass.ru/> . – (Дата обращения: 16.04.2016).
26. Официальный сайт программы GeoGebra. URL: <http://www.geogebra.org/cms> (дата обращения: 02.11.15).
27. Официальный сайт программы GeoGebra. URL: <https://www.desmos.com> (дата обращения: 08.09.18).
28. Официальный сайт программы GeoGebra. URL: <https://www.mindomo.com/ru/> (дата обращения: 15.09.18).
29. Панасюк В.П., Школа и качество. Выбор будущего. Спб.: КАРО, 2003
30. Педагогика и психология высшей школы: учебное пособие. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2002, 544 с.
31. Педагогика. Под редакцией Бабанского Ю.К.. М.: Просвещение, 1983
32. Педагогический словарь библиотекаря. – Спб: РНБ, 2005-2007.
33. Платов В.Л. Деловые игры: разработка, организация и проведение. — М.: Профиздат, 1991. — 192 с.
34. Привалова Г.Ф. Активные и интерактивные методы обучения как фактор совершенствования учебно-познавательного процесса в вузе // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 3.
35. Развитие универсальных учебных действий в школе (теория и практика) // Педагогика. – 2015. - №5
36. Семакин И.Г., Мартынова И.Н. Личностные и метапредметные результаты обучения информатике на профильном уровне // Информатика и образование. – 2012. - №2
37. Суворова Н., Интерактивное обучение: новые подходы [Текст] / Н. Суворова. – М. : Учитель, 2000. – № 1.
38. Талызина, Н.Ф. Формирование познавательной деятельности учащихся. – М.: Знание, 1983, 96 с.
39. Тест оценки коммуникативных умений // Психологические тесты / Под ред. А.А.Карелина: В 2т. – М., 2001.
40. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования. — М.: Просвещение, 2011

41. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего (полного) общего образования, 2012 г
42. Фридман Л.М., Теоретические основы методики обучения математике: Пособие для учителей, методистов и студентов педагогических высших учебных заведений. — М.: МПСИ: Флинта, 1998. — 48.
43. Фролов И. Н., E-learning как форма организации учебного процесса в 21 веке // Информатика и образование. – 2009. - №2
44. Фундаментальное ядро содержания общего образования / Под ред. В. В. Козлова, А. М. Кондакова. — 2-е изд. — М.: Просвещение, 2010.
45. Хруцкий Е.Л., Организация проведения деловых игр. — М.: Высшая школа, 1991. — 320 с.
46. ЯКласс [Электронный ресурс] . – Режим доступа: <http://www.yaklass.ru> . – (Дата обращения: 05.03.2016).
47. Яноушек Я., Проблемы общения в условиях совместной деятельности // Вопросы психологии. 1982. № 6.
48. Guri-Rosenblit, S. “Distance education” and “e-learning”: Not the same thing // Higher Education. Vol. 49. 2005. P. 467–493 9, с.470
49. E-learning world [Электронный ресурс] . – Режим доступа: <http://www.elw.ru/> . – (Дата обращения: 06.03.2016).
50. Learningapps.org: Приложения для поддержки обучения и процесса преподавания с помощью интерактивных модулей [Электронный ресурс] . – Режим доступа: <http://learningapps.org/> . – (Дата обращения: 16.03.2016).

## Приложение 1

### Кодификатор требований к уровню подготовки обучающихся 6 класса для проведения мониторинга метапредметных результатов обучения по математике

Кодификатор требований (таб. 5) к уровню подготовки обучающихся 5 класса для проведения мониторинга метапредметных результатов обучения по математике составлен на основе Обязательного минимума содержания основных образовательных программ и Требований к уровню подготовки выпускников средней школы (приказ Минобразования России от 05.03.2004 № 1089 «Об утверждении федерального компонента Государственных стандартов начального общего, основного общего и среднего (полного) общего образования).

В первом столбце таблицы указаны коды разделов, на которые разбиты требования к метапредметным результатам обучения. Во втором столбце указан код требования, для которого создаются тестовые задания. В третьем столбце указаны требования (умения), проверяемые заданиями теста.

Таблица 5. Кодификатор требований к уровню подготовки обучающихся

Код раздела	Код контролируемого требования (умения)	Требования (умения) проверяемые заданиями теста
<i>Регулятивные универсальные учебные действия</i>		
РУУД - 1	Уметь организовывать учебную деятельность	
	1.1.	Формулировать и осознавать учебные цели
	1.2	Самостоятельно устанавливать (планировать) последовательность действий для достижения учебной цели
	1.3	Предвосхищать результат и условия его получения
Уметь управлять учебной деятельностью		
РУУД - 2	2.1	Действовать в соответствии с планом
	2.2	Осуществлять контроль выполнения
	2.3	Проявлять целеустремленность и настойчивость в достижении целей

Продолжение таблицы 5

	Уметь осуществлять коррекцию учебной деятельности	
РУУД - 3	3.1	Констатировать степень достижения поставленной цели и определять недостающие шаги до её полного достижения
	3.2	Вносить необходимые дополнения и изменения в план, способ и результат действия на основе его оценки и учёта сделанных ошибок
<i>Познавательные универсальные учебные действия</i>		
ПУУД - 1	Общеучебные умения	
	1.1.	Анализировать учебный текст, извлекать необходимую информацию из таблиц и диаграмм
	1.2	Осуществлять поиск недостающей информации для выполнения учебных заданий
	1.3	Точно и кратко передавать содержание
Логические умения		
ПУУД - 2	2.1	Выполнять анализ и синтез информации при решении задачи
	2.2	Составить схему (модель) решения задачи
	2.3	Устанавливать причинно-следственные связи, делать логические выводы
<i>Коммуникативные универсальные учебные действия</i>		
КУУД - 1	Уметь строить продуктивное взаимодействие и сотрудничество со сверстниками и взрослыми	
	1.1.	Анализировать учебный текст, извлекать необходимую информацию из таблиц и диаграмм
	1.2	Осуществлять поиск недостающей информации для выполнения учебных заданий
	1.3	Точно и кратко передавать содержание
Логические умения		
КУУД - 2	2.1	Взаимодействие в группе
	2.2	Осуществлять учебное взаимодействие в группе
	2.3	Предвосхищать результат взаимодействия и условия его получения
Уметь выразить свои мысли в устной и письменной форме		

*Продолжение таблицы 5*

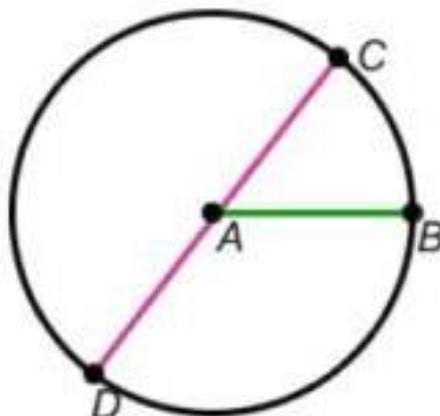
КУУД - 3	2.1	Выражать свои мысли в устной форме
	2.2	Выражать свои мысли в письменной форме
	2.3	Выражать свои мысли в письменной форме

**Примеры диагностических заданий, ориентированных на определение уровня сформированности метапредметных результатов обучения по математике обучающихся 6 класса**

***Коммуникативные УУД***

*Задание 1. Сформулируйте вопросы, которые можно задать к следующему условию: Ежемесячный доход семьи составляет 72000 р. На транспортные расходы тратиться 5% этой суммы. Из них 40% стоимость проездных билетов для матери и сына, а остальное стоимость бензина для отца.*

*Задание 2. Опишите рисунок:*



*Задание 3. Решите задачу, комментируя каждое свое действие вслух:*

За два дня заасфальтировали 20 км. В первый день заасфальтировали 0,75 этого расстояния. Сколько километров дороги заасфальтировали в первый день?

*Задание 4. Составьте по рисунку задачу. Опишите ее:*

20 деревьев - это 1 (целое).



$\frac{3}{4}$  - эта та часть деревьев (часть от целого),

*Задание 5. Составьте и запишите задачу, для которой пришлось бы умножать и вычитать десятичные дроби.*

### **Познавательные УУД**

*Задание 1. Как разделить 188 на две части, чтобы в каждой получилось сто?*

*Задание 2. Составьте диаграмму к задаче:*

В клинической практике лечебная доза кофеина 25 мг. Суточная доза (для взрослого человека) 300 мг. Фармацевтам предписано указывать количество кофеина в препаратах, но от продуктовых компаний это не требуется. На примере ряда продуктов можно увидеть, как легко превысить допустимую дозу. Сколько здесь кофеина?

Цитрамон, 1 таб. ....	30 мг
Какао, 250 мг.....	12,5 мг
Чай, 250 мг.....	50 мг
Кока- кола, 250 мг.....	24 мг
Сваренный кофе, 100 мг.....	56 мг
«Ред булл», 250 мг.....	80 мг

*Задание 3. Определите, какой информации не хватает в задаче и как ее найти. Решите задачу.*

Вычислите высоту Петропавловского собора и Исаакиевского собора, если Петропавловский собор на 21 м выше Исаакиевского собора.

*Задача 4. Определите лишние данные в задаче.*

Через заводские очистительные сооружения г. Санкт- Петербург в сутки проходит огромное количество литров воды. За сколько дней очистится 27000л воды? Сколько литров воды проходит через очистительные сооружения за час?

### **Регулятивные УУД.**

*Задание 1. Составьте план действий для выполнения следующего задания учителя:*

Решите уравнение  $||x| - 2| = 6$ .

*Задание 2. Определите, на каком шаге допущена ошибка в следующих действиях, и укажите, в чём она состоит:*

1) Рассмотрим равенство:  $35+10-45=42+12-54$ .

2) В каждой части этого равенства вынесем за скобки общий множитель:  $5 \cdot (7+2-9)=6 \cdot (7+2-9)$ .

3) Разделим обе части полученного равенства на их общий множитель

*Задание 3. Определите цель задания  $-3(c-5)+6(c+3)$ .*

1. Решить уравнение;

2. Упростить выражение;

3. Раскрыть скобки.

*Задание 4. Тема урока: «Основное свойство дроби». Выберите из предложенных фраз ту, которая, на ваш взгляд, является целью урока:*

1. нахождение равных дробей;

2. познакомиться с понятиями «числитель», «знаменатель»;

3. научиться сравнивать натуральные числа;

4. решать задачи по математике.

*Задание 5. Незнайка допустил ошибки при выполнении следующих вычислений: а)  $0,22:100=0,022$ ; б)  $20,0002 \cdot 100=200,002$ ; в)  $200,2:100=2,2$ .*

Найдите и исправьте все ошибки, которые допустил Незнайка.

### Приложение 3

Таблица 6. Диагностическая карта

УУД	Критерии	Балл		
		1 полугодие	2 полугодие	
<i>Регулятивные УУД</i>				
1	Определять и формулировать цель деятельности (понять свои интересы, увидеть проблему, задачу, выразить её словесно) на уроках, внеурочной деятельности, жизненных ситуациях	Умеет <b>самостоятельно</b> поставить и сформулировать задание, определять его цель	2	2
		Умеет <b>при помощи учителя</b> поставить и сформулировать задание, определять его цель. Иногда выполняет эти действия самостоятельно, но неуверенно	1	1
		<b>Не способен</b> сформулировать словесно задание, определить цель своей деятельности. Попытки являются единичными и неуверенными	0	0
2	Оценка результатов своей работы.	Умеет <b>самостоятельно</b> оценивать результат своей работы. Умеет оценить действия других учеников, выделяет критерии оценки.	2	2
		Умеет <b>самостоятельно</b> оценивать результат своей работы по предложенным учителем критериям оценки. <b>Не умеет</b> оценить действия других учеников.	1	1
		Может с помощью учителя соотнести свою работу с готовым результатом, оценка необъективна.	0	0
<b>ИТОГО: 3-4 балла высокий уровень, 2 балла средний уровень, 0-1 балла низкий уровень</b>				
<i>Познавательные УУД</i>				
1	Самостоятельно предполагать информацию, которая нужна для обучения, отбирать источники информации среди предложенных	Самостоятельно осуществляет поиск и выделяет необходимую информацию. Применяет методы информационного поиска, в том числе с помощью компьютерных средств.	2	2
		Самостоятельно осуществляет поиск и выделяет необходимую информацию при помощи учителя или одноклассников.	1	1
		Затрудняется в поиске и выделении необходимой информации даже при оказании ему помощи.	0	0

Продолжение таблицы 6

2	Умение отличать известное от неизвестного в ситуации, специально созданной педагогом	при малейшей помощи педагога отличает новое от уже известного	2	2
		При помощи педагога может отличать новое от уже известного	1	1
		При оказании помощи со стороны учителя плохо отличает совершенно новый материал от изученного	0	0
<b>ИТОГО: 3-4 балла высокий уровень, 2 балла средний уровень, 0-1 балла низкий уровень</b>				
<b>Коммуникативные УУД</b>				
1	Взаимоотношение с одноклассниками в паре, коллективе	Согласует свой способ действия с другими; сравнивает способы действия и направляет их, проектируя коллективное действие; наблюдает за осуществлением принятой идеи;	2	2
		приходит к единому мнению касательно способа действия при участии педагога; появляются трудности в направлении группового действия, допускает ошибки при оценивании работы участников;	1	1
		не пытается договориться или не в состоянии прийти к компромиссу, настаивая на своем мнении; не может оценивать результаты работы одноклассников	0	0
2	Умение осуществлять разные социальные роли в команде (лидер, исполнитель, оппонент др.) в соответствии с задачами учебной деятельности	в совместной деятельности умеет одинаково эффективно осуществлять любую полученную роль	2	2
		в коллективной работе способен эффективно реализовать заданную роль при постоянной координации педагога	1	1
		в совместной деятельности по заданию педагога может качественно реализовывать роль исполнителя	0	0
<b>ИТОГО: 3-4 балла высокий уровень, 2 балла средний уровень, 0-1 балла низкий уровень</b>				
<b>ИТОГИ ФОРМИРОВАНИЯ УУД</b>				
<b>9-12 баллов - высокий уровень; 6-8 баллов - средний уровень; 0-5 баллов - низкий уровень</b>				