

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»**

Кафедра геометрии

**STEAM-подход в обучении математике учащихся 5-6 классов**

**АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ**

студента 5 курса 521 группы

направления 44.03.01 Педагогическое образование

механико-математического факультета

Желмуханова Айдара Кадемьевича

Научный руководитель  
доцент, к.п.н., доцент

\_\_\_\_\_

подпись, дата

А.В. Букушева

Зав. кафедрой  
к.ф.-м.н., доцент

\_\_\_\_\_

подпись, дата

С.В. Галаев

Саратов 2023

**Введение.** В условиях изменяющейся парадигмы современного образования, которые можно обусловить изменением приоритетов, развитием модернизированных технологий происходит становление и развитие современных подходов реализации междисциплинарной интеграции математики, известные как STEM, STEAM – подходы.

Аббревиатура STEM может быть расшифрована как Science – наука, Technology – технология, Engineering – инженерия или инженерное искусство, Mathematics – математика. Также к данной аббревиатуре иногда добавляется буква R, как символ робототехники, или буква A – Искусство. В нашей стране STEAM-подход к обучению, который отличается своей динамичностью, имеет непосредственную связь с системой дополнительного и внеурочного образования, однако может быть использован также на уроках.

В 2014 году в послании Федеральному собранию Президент РФ впервые актуализировал вопрос вывода инженерного образования на мировой уровень. Комплексы, основанные на создании робототехники, были внесены в число приоритетных направлений развития науки, технологий и техники в России, и вскоре стало происходить формирование инженерно-технических центров. Для школ стало характерным появление специально оборудованных классов для создания роботов с программным обеспечением.

Стоит отметить, что вопреки достаточно новому модернизированному компоненту STEAM-подхода к обучению математики данному вопросу посвящено немало статей и трудов в методической литературе: разработан проект STEAMTeach для управления профессиональным развитием будущих педагогов ориентирован на разработку, апробацию и внедрение новых механизмов, форм и методов подготовки педагогов нового типа, основанных на STEAM-подходе, отражение данного подхода можно найти в материалах IX Международной научно-практической конференции «Исследовательская деятельность учащихся в современном образовательном пространстве», а именно в статьях А. Б. Тепловой, С. А. Ловягина; данная тематика актуальна для магистерской диссертации автора Ю. А. Кузьминой; анализ процессов

модернизации образовательной парадигмы и сопоставление их с реалиями аргументируется в работе С. А. Аверина; зарубежный опыт реализации основных компонентов STEM-подходов к обучению рассмотрен С. Е. Башмаковой, А. В. Волковой, И. Б. Рогожкиной, Л. В. Бухинской; отечественный подход к STEAM-образованию изложен в труде О. А. Репина, С. Н. Сейтвелиевой; теоретическим аспектам STEAM-подходу в обучении посвящена работа А. Е. Стрижак, И. А. Слипухиной, Н. И. Полихун, С. А. Чайка, В. Н. Чемякова, Д. А. Крылова.

Таким образом актуальность темы бакалаврской работы можно аргументировать также тем фактом, что на открывшемся в Казани 24 мая IX Международном форуме по педагогическому образованию IFTE-2023 состоялось заседание исследовательской группы в формате круглого стола. Ключевым докладом являлся «Творчество и навыки 21 века в STEM образовании» автора Мухаммета Усака Muhammet Usak, приглашенный профессор Казанского федерального университета.

Для реализации STEAM- подхода в обучении математики в школах необходима соответствующая подготовка педагогических кадров. Например, в Московском педагогическом государственном университете реализуется программа 44.04.01 Педагогическое образование, профиль «STEAM-технологии в основном и дополнительном образовании». В Московском городском педагогическом университете (МГПУ) есть структурное подразделение «Педагогический центр STEAM-парк», которое обладает ресурсным потенциалом и возможностями для развития научно-методического направления и организации дополнительного и профессионального образования с учетом STEAM-подходов.

Таким образом, рассмотрение STEAM-образования является актуальным.

**Цель бакалаврской работы:** теоретическое обоснование и практическая разработка методического обеспечения STEAM-подхода в обучении математике учащихся 5-6 классов.

Для достижения поставленной цели создается необходимость решить следующие **задачи**:

1. Раскрыть теоретические основы использования STEAM-подхода в обучении математике учащихся 5-6 классов.
2. Охарактеризовать особенности организации STEAM-подхода в обучении математике 5-6 классов.
3. Разработать задания, направленные на организацию обучения с использованием STEAM-подхода.

Методы бакалаврской работы: изучение нормативных документов, анализ методико-математической, психолого-педагогической литературы; обобщение опыта работы действующих учителей математики и организаторов дополнительного образования; разработка методических материалов.

Бакалаврская работа состоит из введения, двух разделов, заключения, списка использованных источников.

**Основное содержание работы.** Первый раздел «STEAM-подход в обучении математике учащихся 5-6 классах: теоретические аспекты» посвящен решению первых двух задач бакалаврской работы – раскрыты теоретические основы использования STEAM-подхода в обучении математике учащихся 5-6 классов, а также охарактеризованы особенности организации STEAM-подхода в обучении математике 5-6 классов.

Указанный акроним представляется объединением нескольких терминов Science – в переводе «наука» (имеется в виду только естественнонаучные дисциплины), Technology – в переводе «технология», Engineering – в переводе «наука», Math – математика. Стоит отметить, что существуют различные вариации данной аббревиатуры. Также популярным акронимом считается «STEAM», для которого также характерно наличие буквы «А» – «Art» – искусство. Однако кардинальных различий между ними не существует, они предполагают единство некоторых научных дисциплин, ориентированных на прогресс модернизации, внедрение инновационного подхода в обучении.

Во многих странах осуществляют различные меры поддержки развития STEM-образования. Некоторые страны приступили к созданию учебной программы под названием «K-12 STEM», посредством которой может быть реализован принципы данного направления в образовании на различных ступенях обучения, начиная с дошкольного и заканчивая 12-ым классом основной общеобразовательной школы.

Выпускники общеобразовательных школ сталкиваются с проблемой отсутствия понимания и осознания межпредметных связей, их прикладной ориентации и неумения применять полученные знания в реальных конкретных ситуациях. Именно благодаря данной тенденции можно аргументировать популярность STEM-образования в нашей стране, поскольку главной его целью является целесообразное единство использования этого целостного знания в практической деятельности.

Изучение естественных наук выстраивается в соответствии с проектным подходом в межпредметной логике. STEM предполагает освоение предметного содержания через проекты, в которых естественным образом интегрировано научное знание и проектирование, информационные технологии и математические расчеты.

Образовательная среда ориентирована на практическую деятельность учащихся: пространство легко трансформируется для решения различных задач; учебное оборудование предназначено для использования учащимися, в первую очередь для фронтальных практических (лабораторных) работ.

Во втором разделе бакалаврской работы разработаны задания, направленные на организацию обучения с использованием STEAM-подхода в контексте внеурочной деятельности.

С нацеленностью аргументировать целесообразность применения STEAM-подхода в контексте обучения математики в период производственной второй практики в МБОУ «Молоковская СОШ» было организовано проведение мероприятия в контексте внеурочной деятельности математического кружка «Юный Пифагор».

Далее представим разработку математического квеста в контексте STEAM-подхода в образовании для учащихся шестых классов.

**Цель:** демонстрация возможности применения STEAM-подхода посредством решения математических задач в увлекательной форме.

**Задачи:**

- **дидактические:**
- закрепить математические знания детей посредством решения задач практического содержания;
- обобщить и пополнить детские представления о состоянии окружающей среды;
- **развивающие:** развивать наблюдательность, навыки работы в команде;
- **воспитательные:**
- стимулировать познавательную активность учащихся;
- представить проблему применения STEAM-подхода в контексте решения математических задач с целью расширения знаний об окружающей среде.

**Методы:** словесные (беседа, рассказ), наглядные (изобразительная наглядность), практические (воспроизведение и выполнение работ).

**Формы:** групповая, фронтальная.

Подготовка к мероприятию:

1. Выбрать составы команд, капитанов;
2. Подготовить задания и организаторов для работы на станциях;
3. Выбрать кабинеты, место для вступительной части.

Мероприятие представляет собой математический квест, состоящий из пяти этапов. На первом этапе «Постройка робота» ребятам предлагается с помощью набора Lego Education WeDo. Сначала ребятам требуется с помощью частей Лего составить таблицу соответствий между частями конструктора и дробями.

Пример заполнения карты представлен на рисунке 1.

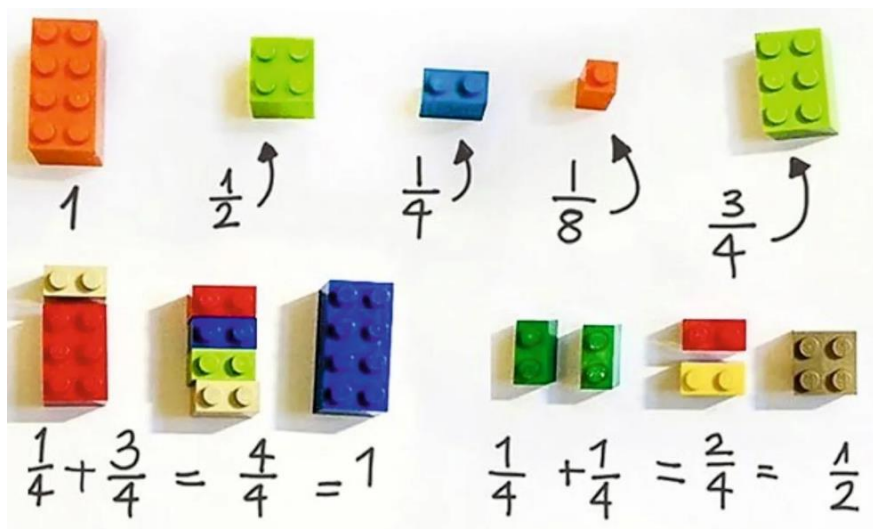


Рисунок 1 – Пример создания карты соответствий

Далее ребятам предлагается решить задачу и записать ответ в виде дроби из Лего.

В третьем задании первого этапа квеста ребятам требуется выполнить такое задание: нужно изобразить такие части рисунков, но с использованием Lego. Каждый рисунок в последствии стоит подписать

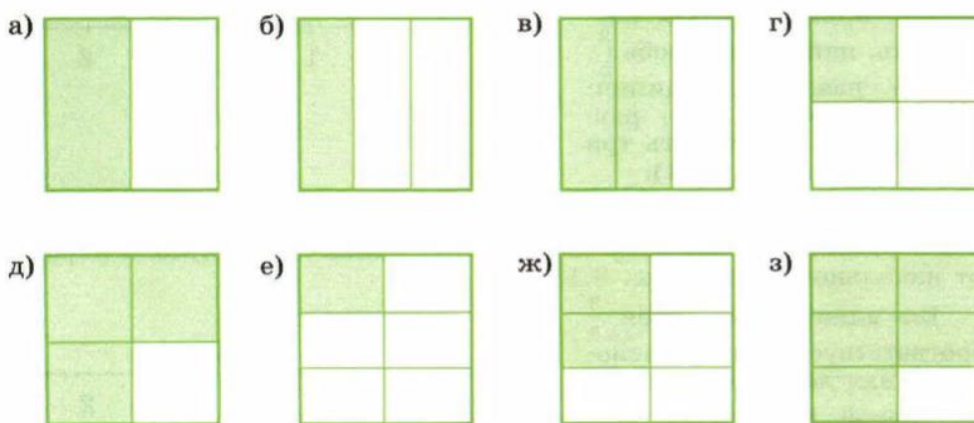


Рисунок 2 – Части для задания с Лего

Ответ: а)  $\frac{1}{2}$ ; б)  $\frac{1}{3}$ ; в)  $\frac{2}{3}$ ; г)  $\frac{1}{4}$ ; д)  $\frac{3}{4}$ ; е)  $\frac{1}{6}$ ; ж)  $\frac{2}{6}$ ; з)  $\frac{5}{6}$ .

На втором этапе квеста «Геометрическая школа будущего» учителем предлагается создать свой проект. Учителем показывается презентация о современных школьных зданиях мира. Практически все здания имеют геометрические элементы (возникает учебная дискуссия).

Данная станция предполагает реализацию учащимися нескольких последовательных логичных этапов.

**Этап 1.** Просмотр математического этюда – <https://etudes.ru/etudes/polyhedra-net/>

**Этап 2.** Учащиеся используют программу Paint 3D и рисуют несколько геометрических фигур.

**Этап 3.** Ребята создают рисунок макета «Геометрической школы будущего» и определяют развертки которых фигур им необходимы

**Этап 4.** Ребята самостоятельно находят развертки геометрических фигур в сети Интернет, учатся пользоваться принтером и распечатывают, а затем склеивают фигуры. Совместно с учителем школьники изучают возможности 3D-принтера, учитель помогает сконструировать части макета, которые не могут быть выполнены школьниками самостоятельно.

**Этап 5.** Происходит командная работа по созданию макета (ребята делятся на группы).

**Этап 6.** Презентация проекта

На третьем этапе квеста ребятам предлагается решить ребус и узнать тему станции.

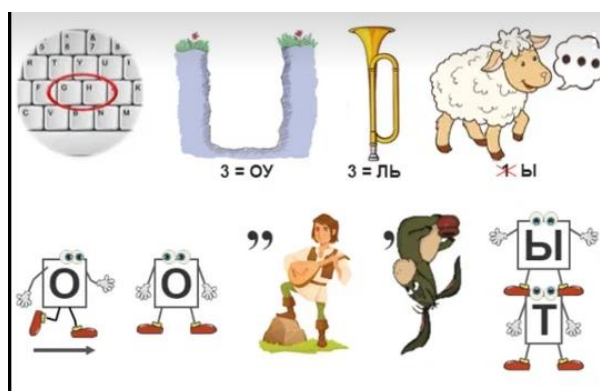


Рисунок 3 – Прямоугольные координаты

Данный этап квеста связан тематикой «Координатная плоскость» и астрономией – дети изучают расположение звезд на небе с точки зрения математики, рисуют свои созвездия и выполняют различные задания, создают аппликацию с использованием координатной плоскости.



Четвертый этап математического квеста «Такие интересные карты!» предполагает работу учащихся с различными картами, определением данных по ним, использование такого наглядного материала для поисковой работы.

Пример такого задания: В ходе данного задания вам как истинным метеорологам нужно заполнить дневник мировой погоды. Воспользуйтесь картой и сделайте соответствующую запись (в соответствии с рисунком 4).

Где шел дождь?

Ilm Eestis 28. juulil 2018.a



В каких городах Эстонии был дождь 28 июля 2018 г.?  
Отметь все города.  
(Выберите все подходящие.)

- Pärnu
- Valga
- Võru
- Tartu
- Haapsalu
- Põlva
- Narva
- Jõgeva
- Kuressaare
- Rapla
- Paide
- Tallinn

Активация Winc  
Чтобы активировать \ "Параметры".

Рисунок 4 – К заданию станции «Такие разные карты!». Работа с картой

На последнем пятом этапе математического квеста «Дизайн Пришкольного участка» учащимся предлагают спроектировать пришкольный участок. Школьникам необходимо выбрать виды спортивных площадок, трибун, покрытие для пешеходных дорожек, деревья и растения, а также дополнительные элементы и посчитать наиболее выгодный вариант устройства участка.

Примеры нескольких заданий квеста:

Задание. Спроектируйте на плане своего пришкольного участка пешеходные дорожки, выберите покрытие для этих дорожек (в соответствии с рисунком 5). Свои затраты отметьте в общей смете расходов, используя прейскурант цен «Покрытия для дорожек» (в соответствии с таблицей 1).



Рисунок 5 – Покрытие для дорожек

Таблица 1 – Прейскурант цен «Покрытия для дорожек»

Прейскурант цен «Покрытия для дорожек»		
Материал	Площадь (м <sup>2</sup> )	Цена за 1 м (руб.)
Красный кирпич	1	800
Плитка	1	600
Декоративный камень	1	1100

Задание. Для того чтобы ваш пришкольный участок не был пустым и безжизненным, выберите деревья и растения (в соответствии с рисунком 6) для его озеленения. Разместите ваши зеленые насаждения на план участка. Рекомендации: для того, чтобы правильно рассчитать количество газонного покрытия, лучше планировать его после посадки всех зеленых насаждений на ваш пришкольный участок.

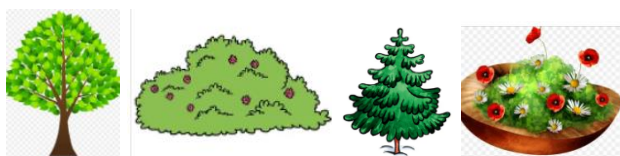


Рисунок 6 – Варианты озеленения

Задание. Для завершения благоустройства территории и создания удобства, красоты и гармонии вашего пришкольного участка выберите дополнительные элементы (в соответствии с рисунком 7) для вашего дизайн-проект. Установите выбранные элементы на ваш план участка. Свои затраты отметьте в общей смете расходов, используя прейскуранты цен «Озеленение» (в соответствии с таблицей 2) и «Дополнительные элементы».



Рисунок 7 – Дополнительные элементы

Таблица 2 – Прейскурант цен «Озеленение»

Прейскурант цен «Озеленение»	
Вид	Цена (руб.)
Дерево	1000
Ель	1000
Куст обыкновенный	300
Клумба	500

Заключается математический Квест рефлексией детей и заполнением соответствующей таблицы.

Таким образом, увеличение умственной нагрузки на уроках математики ведет к ослаблению интереса учащихся к изучаемому материалу. Необходимы задачи, возникающие в реальных жизненных ситуациях, вызывающие неподдельный интерес и желание их решать, так как результат имеет выход в жизнь. Поддержать интерес учащихся к математике можно, используя STEAM – технологии. Основу составляют задачи, устанавливающие непосредственную связь математики с физикой, историей, литературой, биологией, информатикой и т.д. Важно сформулировать на уроках математики целостное восприятие решаемой задачи, умение проводить выбор методов решения, перенос и использование знаний, умений, навыков с одной учебной дисциплины на другую, узнавание и применение фактов из различных дисциплин (физика, химия, информатика и т.д.).

**Заключение.** Основную результативность написанной бакалаврской работы можем аргументировать следующими выводами:

– Рассмотрено понятие STEAM-подхода в обучении школьников;  
Стоит отметить, что в акрониме «STEAM» уделяется внимание особой значимости креативности и творческих способностей для современных инновационных технологий. Указанный термин представляется объединением нескольких терминов Science – в переводе «наука» (имеется в виду только естественнонаучные дисциплины), Technology – в переводе «технология»,

Engineering – в переводе «наука», Math – математика. Стоит отметить, что существуют различные вариации данной аббревиатуры. Также популярным вариантом считается «STEAM», для которого также характерно наличие буквы «А» – «Art» – искусство.

– Выявлены возможности STEAM-подхода в обучении математики в школе;

Развитие общего образовательного STEM пространства начинается с изучения конструирования, понимания связей элементов конструкций, основ процесса выполнения. Проектные наборы дают возможность формировать сложные технические конструкции и изучить разнообразные свойства предметов, изучать основные принципы точных концепций. STEM-проекты могут разрабатываться в различных предметных областях науки, однако наибольшей популярностью у учащихся в России и за рубежом пользуется сформировавшаяся относительно не так давно новая учебная дисциплина – образовательная робототехника. В бакалаврской работе были рассмотрены такие конструкторы как Lego WeDo и HUNAROBO, TETRIX и MATRIX.

– Продемонстрированы возможности применения STEAM-подхода в контексте обучения математики посредством разработки математического квеста.

Квест предполагает прохождение пяти различных этапов, на каждом из которых учащиеся решают практико-ориентированные задачи.

Материалы бакалаврской работы могут быть использованы педагогами-практиками в целях организации Steam-подхода к образовательному процессу, а также при дополнительных занятиях математического кружка.