

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

Кафедра геометрии

**STEAM-подход в исследовательском обучении математике учащихся 8-9  
классов: теоретические аспекты**

АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

студентки 5 курса 521 группы

направления 44.03.01 Педагогическое образование

механико-математического факультета

Полонской Елены Васильевны

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 современном информационном мире государство ставит перед образованием задачу подготовить школьников к жизни, где от каждого человека требуют высокий уровень деловых, профессиональных качеств, способности ориентироваться в сложных ситуациях, оперативно и быстро принимать решения.

Школа не в состоянии обеспечить своих выпускников знаниями на всю оставшуюся жизнь, но она обязана научить методам познания, сформировать и закрепить познавательную самостоятельность. В первую очередь, школа должна развивать личность, ее созидательные способности. Безусловно, общеобразовательная школа должна дать определенное количество знаний, которые закреплены в Федеральном государственном образовательном стандарте основного общего образования. Но важной частью все же является формирование целостной системы универсальных знаний, умений и навыков, а также самостоятельной деятельности и личной ответственности обучаемых.

Таким образом, важнейшая цель современного образования- получить выпускника, который является разносторонне развитой личностью, способной реализовать свой творческий потенциал в динамичных условиях общества.

Один из способов реализации этой цели — это исследовательская деятельность. Проблемой исследовательской деятельности обучающихся занимались такие авторы, как Н.Г. Алексеев, В.А. Далингер, Т. Л. Брославская, Е.И. Кассир, И.В. Клещева, А.В. Леонтович, А.С. Обухов, В.М. Самохина, Е.Ю. Фролова, Д.Б. Эльконин, в работах которых говорится о том, что процесс обучения должен быть направлен на развитие творческих способностей, умений самостоятельно приобретать знания и применять их на практике, размышлять, сопоставлять разные факты, точки зрения, формулировать и аргументировать собственную позицию.

Однако, появился новый современный образовательный феномен, формирующий у детей навыки решения нестандартных жизненных ситуаций, умение видеть межпредметные связи и применять их на практике. Это STEAM- подход в обучении. Данный подход объединяет науку, технологию,

инженерию, математику, различные виды искусства и активностей. Разве не этого мы хотим от выпускников школ?

В современном цифровом обществе и экономике все более востребованными становятся профессии, связанные с высокими технологиями: программисты, системные инженеры, IT-специалисты, биотехнологи, руководители проектов и т. д. В связи с этим от выпускников школ требуются не просто хорошие знания школьных предметов, но и знания междисциплинарные, формирование которых - длительный процесс, начинающийся еще в школе, и незаменимы лишь традиционные методы.

Современный быстроменяющийся мир требует развития навыков, позволяющих современным детям решать задачи в условиях многозадачности, проявлять способности в генерации новых идей, обладать коммуникативными качествами, умениями кооперации для достижения поставленных личностных и образовательных задач. Вызовы времени требуют поиска новых способов, методов, технологий развития навыков будущего у детей.

Одной из таких инновационных технологий является STEAM-образование. Для реализации концепции STEAM-образования перед системой педагогического образования поставлена задача подготовки соответствующих кадров с необходимыми компетенциями, среди которых наиболее актуальными являются метапредметные и проектно-исследовательские навыки.

Проведенный авторами международного журнала новых технологий в обучении опрос среди будущих преподавателей, обучающихся на факультете математики и естественных наук и инженерно-технологическом факультете Елабужского института Казанского федерального университета, показал, что проблема подготовки выпускников общеобразовательных учреждений к задачам нового времени актуально как никогда. Только 18% опрошенных осведомлены о существующих в мире и стране образовательных программах STEM и STEAM, 15 % опрошенных студентов считают, что готовы к реализации проектной деятельности НТИ и только 10 % студентов считают,

что готовы вести проектную деятельность. Эти данные свидетельствуют о том, что на первый план выходит не только проблема готовности учителей к реализации новых образовательных программ, но и проблема подготовки будущих учителей к осуществлению практико-ориентированной учебной деятельности на основе формирования проектно-исследовательской компетенции.

Исходя из вышеизложенного, была выбрана тема выпускной квалификационной работы «STEAM – подход в исследовательском обучении математике учащихся 8-9 классов»

**Цель работы:** теоретическое обоснование использования STEAM-подхода в исследовательском обучении и разработка комплекса заданий, направленных на организацию такого обучения.

**Задачи исследования:**

1. Раскрыть теоретические основы использования STEAM – подхода в исследовательском обучении математике.
2. Охарактеризовать особенности организации STEAM – подхода исследовательского обучения математике
3. Разработать комплекс заданий, направленных на организацию исследовательского обучения с использованием STEAM – подхода.

**Основное содержание работы.** Первый раздел STEAM – подход в исследовательском обучении математике учащихся 8-9 классов: теоретические аспекты посвящен решению первых двух задач бакалаврской работы – раскрыты теоретические основы использования STEAM-подхода в исследовательском обучении математике учащихся 8-9 классов, а также особенности организации такого подхода в исследовательском обучении.

Современная образовательная теория и практика имеют дело с совершенно новой задачей, идущей от общества, которое вынуждено представлять своё культурно аутентичное сегодня через призму вполне конкретного и отличного от него завтра. Особенностью сегодняшней духовной ситуации стало понимание того, что система образования не только

определяет непосредственно возможности роста экономики, но и решает вопрос опережающего культурного роста личности, которая будет способна (или не способна) создать экономику, равно как и общество завтрашнего дня. Воспитание человека будущего основывается на новых культурных началах, предполагающих, в том числе, способности к творческой работе в условиях расширяющейся системы знаний и открытого социокультурного окружения.

Исследовательское обучение способствует развитию у обучающихся исследовательского потенциала. Для того чтобы данная деятельность была эффективна, необходимо обеспечить условия, которые будут способствовать возникновению у обучающихся познавательной потребности в получении знаний. Поэтому важно учитывать исходный исследовательский потенциал обучающихся, стимулировать положительную мотивацию обучающихся.

Главная роль педагога в организации исследовательского обучения заключается в том, чтобы правильно организовать исследовательскую деятельность и владеть всеми методами научного исследования.

Перед проведением учебного исследования необходимо определить содержание исследования, выбрать место проведения, продолжительность и состав участников.

Исследовательское обучение должно:

1) развивать исследовательские умения и навыки, воспитывать осознанное отношение к своему эксперименту, формировать черты творческой деятельности и познавательного интереса к различным аспектам математики;

2) формировать широту кругозора и являться стимулом познавательного интереса, способствовать воспитанию научного мировоззрения, т.е. помогать достижению познавательного отношения к действительности, выполняя;

3) осуществлять контроль знаний основных разделов школьной математики и способствовать овладению определенными методами решений, формировать уровень логического мышления.

Педагог, организующий исследовательскую деятельность, должен следовать вышеизложенным особенностям проведения учебных исследований.

Развитие таких качеств, как способность увлекаться процессом познания, испытывать исследовательский интерес к предмету обучения, мечтать, воображать, критически анализировать информацию и иметь собственное мнение, воспитание воли и умение распределять ее усилия в течение продолжительного времени, также является актуальным вызовом современности образованию. Желание учиться, экспериментировать, эмпатия, способность спокойно переживать ошибки и пробовать еще раз, не теряя устойчивости, умение донести до окружающих свои мысли и идеи (презентовать себя или содержание) необходимо считать такими же важными результатами обучения, как и академические результаты

Из научных отечественных и зарубежных научных источников следует, что подобные тенденции характеризуют современную образовательную технологию STEAM. STEAM – является развитием аббревиатуры STEM, но в нее включается теперь и термин «art» – искусство. Итак, S – science – наука. T – technology – технология. E – engineering – инженерия. M – maths – математика. A – art – могут подразумеваться живопись, архитектура, скульптура, музыка и литература. Добавление контекста искусства позволяет расширить области для эксперимента и проявления учащихся в творческой деятельности, кроме того, это дает возможность проявиться тем учащимся, у кого есть таланты в этих сферах. STEAM – образовательная конвергентная технология, сочетающая в себе несколько предметных областей. Она представляет собой инструмент развития критического мышления, исследовательских компетенций и навыков работы в группе.

В цифровом обществе и экономике, в которые мы погружены, растет спрос на профессии, связанные с использованием технологических сред и инструментов, поскольку машины заменяют человеческий труд, а программисты, системные инженеры, биотехнологи, лаборанты и

руководители проектов являются одними из наиболее ярких примеров [15]. Нехватка компетентных работников, выбирающих карьеру в области STEM, способствовала развитию движения STEAM в качестве альтернативы решению проблем с использованием творческих навыков и навыков сотрудничества в учебных пространствах для повышения интереса и участия в математической, научной и художественной областях. По этой причине сфера образования — это направление будущего, которое продуктивно и глобально готовит молодых людей к преодолению социального, экономического, политического, экологического и культурного кризиса. Искусство развивает навыки, содержание и процедуры, чтобы продвигать, среди прочего, математическую компетентность или социальную и гражданскую компетентность, предоставляя адекватный метод для успешного сохранения знаний.

Искусство, как дополнение к STEM, имеет очень широкое значение, от общих форм, таких как живопись, рисунок и фотография, до более частных, таких как исполнительское искусство, творческое пространство, эстетика или ремесла. Эти дисциплины позволяют людям общаться друг с другом, создавая диалог, обсуждение, рассуждения, мысли и идеи, которые позволяют экспериментировать с конструктивистской методологией. Благодаря искусствам и наукам учащиеся могут представить и поразмышлять о том, каким будет коллективное общество будущего, а также изменить другую форму обучения в школах, которая претворяет теорию мышления в практику. Растут социальные и экологические дискурсы, основанные на науке и технологиях, которые влияют на природу и экологию планеты, что распространяется на материальные, аффективные и когнитивные отношения людей. Исторически система образования требовала от учащихся выбора между искусством и наукой. Объединение предметов STEM и искусства в активное обучение обеспечивает более целостное и увлекательное образование. Реализация проектов STEAM в сфере образования возникла в последнее десятилетие и привлекает большое внимание в текущих учебных

программах, что расширяет их традиционные цели и все больше способствует творчеству. Кроме того, это положительно влияет на мотивацию учащихся и повышает их самоэффективность в рабочих пространствах, где учащиеся представляют, исследуют, экспериментируют, проверяют, манипулируют, обсуждают и строят предположения.

Во втором разделе «STEAM-подход в исследовательском обучении математике учащихся 8-9 классов: практические аспекты» разработаны задания, направленные на организацию обучения с использованием STEAM-подхода в контексте внеурочной деятельности.

С целью продемонстрировать возможности использования STEAM-подхода в исследовательском обучении в школе в период производственной практики на базе МАОУ СОШ № 18 г. Балаково были проведены мероприятия в рамках внеклассной работы.

Было разработано и проведено мероприятие- круглый стол «Математика- со всех сторон». Мероприятие организовано в кабинете математики. При разработке мероприятия нами были изучены и выбраны подходящие под уровень и тему STEAM – задачи. Много интересных и подходящих заданий было найдено в книгах «Математическая составляющая» и «Практические задания в области STEM- образования». У всех материалов данных книг есть общая черта. По замыслу составителей материал представленных сюжетов рассчитан на читателя, заинтересованного в прояснении сути описанных математических «механизмов». Книги направляют нас посмотреть на мир взглядом математиков. Они направлены не только на развитие логического мышления, владения различными математическими инструментами в виде формул, теорем и теорий, но и на развитие умения видеть, находить, использовать общие математические свойства разнородных явлений. Примеры задач, приведенных в сборниках, позволяют читателю почувствовать и оценить такой подход к изучению окружающего мира.

В круглом столе участвует 12 человек 8 классов. Обучающиеся разделены на 3 группы. Перед началом мероприятия парты расставлены в соответствии с количеством групп. Для каждой группы подготовлены рабочие листы, ручки, карандаши, линейки. Использование какой-либо математической литературы, калькуляторов, мобильных телефонов запрещено по правилам игры.

Суть круглого стола состоит в том, чтобы обучающиеся разобрали несколько прикладных задач по математике. Данное мероприятие не носит соревновательный характер. Ребятам предлагается изучить интересные задачи, связанные с различными сферами окружающей нас жизни с целью понять, что математика присутствует практически во всех сферах жизни. И признавая на словах роль математики, люди редко задумываются над математической «начинкой» окружающих нас предметов и явлений, а иногда и просто не замечают её.

Цель: развитие исследовательских компетенций через задачи прикладного характера

Задачи:

- актуализировать познавательный интерес к предмету математики
- формировать умение выражать свои мысли в нестандартных ситуациях
- воспитывать умение работать в команде

Оформление: плакаты тематические, презентация

Предъявляемые учащимся STEAM-задачи содержат проблему, решение которой требует проведения теоретического анализа, возможно, применения одного или нескольких методов исследования, с помощью которых школьники открывают ранее неизвестное для них знание.

Данное мероприятие не носит соревновательный характер, а скорее, исследовательский, прикладной. На данном мероприятии мы говорили о значимости математики во всех областях жизни и решали задачи, которые нас окружают в реальном мире. Результаты решенных задач обязательно обсуждались, ведь это главное условие круглого стола.

Одна из задач, которая была на данном мероприятии: Какова дальность до линии горизонта для наблюдателя, стоящего на земле?

Данная задача охватывает две предметные области- геометрию и географию. Задача ученикам представлена в текстовом виде без рисунков и чертежей. Учащимся необходимо, используя представления о земном шаре, построить чертеж. Представив правильное расположение человека на Земле, учащиеся должны понять, что линия взгляда, направленного на горизонт — это касательная к сфере (поверхности Земли). После необходимо уже решить готовую задачу по геометрии через теорему Пифагора.

**Заключение.** Анализ педагогической, психологической и методической литературы, посвященной STEAM- подходу, исследовательскому обучению позволил нам понять, что современное постиндустриальное общество, характерной чертой которого является стремительное развитие информационных систем, значительно повышает спрос на творческую всесторонне развитую личность. Развитие творческих способностей обучающихся предполагает наличие поисковой деятельности и реализации исследовательского подхода в образовательном процессе. Анализ современных тенденций и подходов к организации образовательного процесса показывает, что STEAM- подход способствует реализации научного метода познания окружающего мира, техники и технологий; - эффективному использованию современных средств информационной образовательной среды. Исследовательский подход в образовательном процессе – это активизация учебной деятельности обучающихся путем вовлечения их в поисковый, творческий процесс, то есть обучение, в котором учащийся ставится в ситуацию, когда он сам овладевает понятиями и подходом к решению проблем в процессе познания, организованного учителем. Именно STEAM - задачи являются хорошим способом развить критическое мышление и исследовательские компетенции, а также позволяют интегрировать предметы и изучать их в комплексе.

2. С целью продемонстрировать STEAM- подход было разработано

мероприятие, направленное на решение STEAM- задач. Задачи были подобраны для мероприятия именно так, чтобы продемонстрировать STEAM-подход именно в исследовательском обучении. Также каждая задача имеет связь с другими дисциплинами, что является главной особенностью данного подхода.

3. Описан порядок организации и проведения круглого стола на тему: Математика- со всех сторон. Указанное мероприятие было проведено рамках декады точных наук во внеурочное время. Оно не носит соревновательный характер, а скорее, исследовательский, прикладной. На данном мероприятии говорили о значимости математики во всех областях жизни и решали задачи, которые нас окружают в реальном мире. Результаты решенных задач обязательно обсуждались, ведь это главное условие круглого стола. Мероприятие проводили подготовленные заранее ученики. Учитель оказывал помощь и поддержки только в случае необходимости. Проведенное мероприятие понравилось обучающимся, они взглянули на мир математики с другой стороны.

Вывод. Что же такое STEAM- подход? Кратко его можно охарактеризовать так: от группирования разных дисциплин в один блок к интеграции освоения и применения методов, знаний, инструментов различных дисциплин при решении практических, проектных, исследовательских задач. Есть две ключевые составляющие, без которых STEAM не будет подходом в образовании, а останется просто блоком учебных дисциплин:

- интеграция предметного содержания (естественные науки, информационные технологии, математика, инженерные технологии);
- реализация проектного подхода (проекты и исследования учащихся как форма организации учебной деятельности).

Практическая значимость работы состоит в том, что каждый педагог может использовать данный опыт, адаптировав его под себя в соответствии с условиями своего образовательного учреждения.