

**Учреждение образования
«Белорусский государственный педагогический университет
имени Максима Танка»**

Физико-математический факультет
Кафедра педагогики

**РЕАЛИЗАЦИЯ STEM-ПОДХОДА НА УРОКАХ ИНФОРМАТИКИ
В 7-9 КЛАССАХ**

Допущен к защите _____

Заведующий кафедрой _____

Протокол № ____ от _____ 2023г.

Защищена _____ 2023г.

с отметкой «_____»

Курсовая работа
студента 240421 группы
2 курса специальности
«Физика-информатика»
дневной формы
получения образования
Жосткина
Ивана Николаевича

Научный руководитель -
кандидат педагогических
наук
И.В. Зубрилина

Минск, 2023

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
ГЛАВА 1. STEM КАК ИННОВАЦИОННЫЙ ПОДХОД В СОВРЕМЕННОМ ОБРАЗОВАНИИ	5
1.1 Психолого-педагогические основы STEM-образования	5
1.2. Отличия STEM-подхода от традиционного обучения	7
ГЛАВА 2. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ STEM-ПОДХОДА НА УРОКАХ ИНФОРМАТИКИ В 7-9 КЛАССАХ.....	11
2.1 Применение STEM-подхода на уроках информатики	11
2.2 Разработка методических рекомендаций по реализации STEM-подхода на уроках информатики	15
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	17
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	18
ПРИЛОЖЕНИЕ 1	19
ПРИЛОЖЕНИЕ 2	21

ВВЕДЕНИЕ

Для полноценного развития личности в современном мире требуется фундаментальная подготовка и начинать ее необходимо как можно раньше – с начальной школы. Сегодняшние учащиеся должны ориентироваться в новых технологиях, владеть широким спектром компетенций, принимать самостоятельные решения, проявлять творческий подход в решении возникающих проблем. Наличие всех перечисленных качеств у школьников возможно гарантировать лишь при формировании исследовательских умений. Однако формировать данные умения необходимо с учётом требований современного мира и ускоряющегося технического прогресса [2, с 8].

В связи с этим важно обеспечить новое поколение необходимыми знаниями и навыками, чтобы они могли успешно справляться с вызовами будущего. Один из подходов, который может помочь в этом – STEM-образование, объединяющее в себе науку, технологии, инженерию и математику. Он ставит перед собой цель развить у учеников навыки критического мышления, решения проблем и работы в команде, которые являются необходимыми для успешной деятельности в современном мире.

Целью STEM-подхода является создание стабильных взаимосвязей между школой, обществом, работой и миром в целом, способствующих развитию STEM-грамотности и конкурентоспособности в мировой экономике. Настоящее планомерное обучение, включающее в себя исследование природных наук совокупно с инженерией, технологией и математической грамотностью, представляет собой STEM-образование. По существу – это учебный план, спроектированный на базе идеи обучения учащихся с использованием междисциплинарного и прикладного подходов.

Основой STEM-образования является проектная деятельность, которая позволяет ученикам применять полученные знания и навыки на практике. В рамках проектной деятельности ученики работают в командах над решением реальных проблем, используя свои знания в области науки, технологий, инженерии и математики [4, с 60].

В данной курсовой работе рассматривается реализация STEM-подхода на уроках информатики. Информатика является важной составляющей STEM-образования, так как она позволяет ученикам познакомиться с основами программирования, создания сайтов, баз данных и других технологий [3, с 15].

Объект исследования – организация образовательного процесса по учебному предмету «Информатика».

Предмет исследования – STEM-образование как инновационный подход организации образовательного процесса по учебному предмету «Информатика».

Целью данной курсовой работы является определение эффективности реализации STEM-подхода на уроках информатики. В работе будут рассмотрены методы и приемы, которые можно использовать на уроках информатики для реализации STEM-подхода, а также преимущества такого

подхода к обучению школьников и их будущей профессиональной деятельности.

Поставленная цель исследования потребовала выполнения следующих **задач**:

- 1) изучить психолого-педагогические основы STEM-образования;
- 2) определить специфику организации образовательного процесса с использованием STEM-подхода;
- 3) познакомиться с опытом использования STEM-подхода на уроках информатики и проанализировать его эффективность;
- 4) разработать методические рекомендации по реализации STEM-подхода на уроках информатики.

Для решения поставленных задач использовались следующие методы исследования:

- изучение и анализ источников по теме исследования;
- сопоставление;
- сравнение;
- конструирование;
- наблюдение;
- моделирование;
- изучение опыта.

Структура курсовой работы включает в себя введение, две главы, заключение, список использованной литературы, приложение.

ГЛАВА 1. STEM КАК ИННОВАЦИОННЫЙ ПОДХОД В СОВРЕМЕННОМ ОБРАЗОВАНИИ

1.1 Психолого-педагогические основы STEM-образования

Одним из способов решения сложившихся вызовов и запросов современной системы образования является реализация STEM-подхода, основанного на комплексном изучении определенной проблемы или явления. STEM-образование представляет собой иные подходы к обучению, основанные на интеграции предметов естественно-математического цикла, технологии, информатики и способов инженерии в единую систему обучения для решения конкретных задач, взятых из реальной жизни.

Понятие STEM представляет собой интегрированный подход обучения, который «переплетает» науки, в рамках которого академические научно-технические концепции изучаются в контексте реальной жизни. STEM поддерживает исследование технических дисциплин в рамках каждого из предметов инженерного дела начиная в младших классах школы. Это дает вероятность всем детям обучаться сообразно программе STEM, а не выделять только талантливых и одаренных.

Это взаимозависимость и узкое взаимодействие тех областей познаний, которые разрешают ребенку взять в толк сложный и очень увлекательный находящийся вокруг мир во всем его обилии. Наука неотъемлемо находится в мире вокруг нас. Технология всё более и более просачивается во все нюансы нашей жизни.

Инженерия используется во многих важных профессиях, которые помогают сделать окружающий мир лучше, например архитектура, строительство и т.д. Математика же касается каждой профессии, каждого рода занятия, совершаемого нами в повседневной жизни и быту. Воспитывая интерес в области естественных и общественных наук из детского сада или сразу с поступлением в школу, то шансы на успех STEM в средней школе могут быть значительно больше. Специалисты в науке, технике, инженерии и математике играют ключевую роль в устойчивом росте и стабильности экономики страны и являются важным элементом, способствующим сохранению мирового лидерства любой страны в будущем.

При реализации STEAM-подхода образовательных процесс приобретает ряд специфических черт:

- межпредметность,
- исследовательский, проектный характер обучения,
- использование цифровых технологий.

STEM-подход может быть реализован в самых разнообразных в рамках вариантах:

- через изменение содержания и методов обучения в рамках традиционных (устоявшихся) учебных предметов через вкрапление туда проектов, межпредметной составляющей и др.;

- через введение в учебный план отдельных учебных предметов;
- через организацию внеурочной деятельности (наиболее частая модель) С точки зрения психолого-педагогической науки и практики проектирование и моделирование для учащегося — это никак не лишь практическая творческая активность, но и метод реализации формируемых и развиваемых универсальных умственных возможностей, которые проявляются в остальных видах деятельности (изобразительной, игровой, речевой и коммуникативной) при разработке новейших содержаний и объектов (рисунок, контент, сюжет, сценарий, полный учебный проект и т.д.).

В STEM-образовании переход от очевидной репродуктивной деятельности с ее подражательной основой к креативному конструированию достигается посредством:

- организации широкого самостоятельного детского экспериментирования с новыми конструктивно используемыми материалами через ознакомление с их качествами;

- решения учащимися проблемных задач, задач на формирование воображения и создание обобщенных методик конструирования на базе освоенного умения проводить эксперимент с новыми использованными материалами (в том числе и в новых критериях);

- конструирования сообразно личному плану (исследования как собственного личного, так и совместно сделанного продукта – итога корпоративного конструкторского творчества детей) [6, с 120].

Очень весомым с позиций психолого-педагогической науки считается то, что с точки зрения эффективного дидактического сопровождения целостного педагогического процесса в центрах STEM-образования использование сверхтехнологичных средств и технических решений позволяет совокупно и системно совершенствовать у обучаемых:

- механизмы мышления и волевое личностное – как правило одни из критериев к высочайшей мотивации и целеустремлённости, интересу и опрятности;

- мелкую моторику в процессе осваиваемых методик деятельности;

- задатки и возможности творчества и креативности как деятельностные базы умений личного и корпоративного создания уникальных и неповторимых объектов;

- навыки и умения научно-исследовательской деятельности, междисциплинарного мышления и самопрезентации;

- умение объединять усвоенное знание с плодами исполняемой фактической деятельности (в логике осмысливания значения такого знания, которое имеет возможность быть использованным в действительности), а еще осознание значимости достигаемых личностных приращений для собственного настоящего и будущего;

- серьезное социальное сознание и поведение при работе в команде и отдельно.

Целевая и сущностная направленность STEM-образования, имея существенный арсенал психолого-педагогического сопровождения развития учащегося, слабо коррелирует с репродуктивным подходом к обучению. STEM не противоречит существующим в современном образовательном пространстве и одобренным широкой практикой подходам, технологиям и методам (таким как проблемно-поисковый, исследовательский и проектный подходы в обучении, технология критического мышления, кейс-технология, методы индивидуального и группового обучения, технологии личностного развития и т.д.), а дополняет и интегрирует их [2, с 39].

STEM-образование имеет ряд преимуществ. Во-первых, оно помогает ученикам развивать критическое мышление и способность решать проблемы. Во-вторых, оно помогает ученикам познакомиться с новыми технологиями и развивать свои навыки в области программирования, создания сайтов, баз данных и других технологий. В-третьих, оно помогает ученикам развивать коммуникативные навыки и умение работать в команде [3, с 68].

1.2. Отличия STEM-подхода от традиционного обучения

В то время как традиционное обучение сконцентрировано на передаче знаний и умений в определенной предметной области, STEM-подход акцентирует внимание на решении реальных проблем и задач, используя знания и навыки из различных областей науки, технологии, инженерии и математики.

STEM-обучение характеризуется шестью основными элементами.

1. Обучение построено на решении проблем. Изучение STEM-предметов происходит на основе анализа проблем и вызовов современного мира. Работа с проблемами идет в рамках создания проектных групп и команд. Проблемы становятся отправной точкой и центром, вокруг которого выстраивается обучение и освоение STEM-предметов. В решение проблемы включаются все навыки и способности учащихся (анализ данных, прогнозы и т.д.). Работа в проекте должна стимулировать учащихся искать данные, аргументы, объяснения, критику и т.д.

2. Акцент на «местных» проблемах. Проблемы, с которыми работают учащиеся, должны быть связаны с реальной жизнью и повседневностью. Они должны быть близкими и понятными. Это не стандартные или типовые проекты и проблемы. Учителя вовлечены в формулирование проектов и их реализацию. Итоги реализации проектов должны показывать видимую практическую ценность и сделать жизнь немного лучше.

3. Развитие школьного сообщества и чувства принадлежности. Должна быть создана атмосфера уважения и доверия, которая позволяет школьникам и учителям работать вместе. Обеспечивается комфортное

введение новых членов сообщества (учеников) в групповой учебный процесс. Эффективными практиками здесь являются работа в малых группах; организация внеклассных, клубных или других занятий; помощь и сопровождение проектных команд (групп) со стороны педагогов, а также создание Кодекса школы с закрепленными элементами этноса и внимание к ним всего коллектива школы.

4. Развитие практико-ориентированных, технологических и жизненных навыков. Активное включение в образовательный процесс и использование новых технологических возможностей, в том числе новых технологий обучения. Освоение самостоятельных возможностей обучения. Включение учащихся и элементов образовательных программ в курсы или проекты университетов и колледжей. Обучение навыкам коммуникации, публичной презентации и т.д.

5. Персонализация обучения. Настройка обучения на способности и траекторию ученика. Привязка к жизненному миру и обстоятельствам их жизни. Внимательное изучение и анализ способностей каждого для подбора подходящих по интересам и уровню групп. Гибкие графики и расписания.

6. Связи с внешними сообществами. Развитие связи между STEM-школами и более широким внешним сообществом. Речь идет о местных сообществах, общественных объединениях, городских инициативах, а также муниципалитетах, государственных структурах и бизнесе. Учащиеся участвуют в проектах, волонтерской деятельности и т.д. Важно также взаимодействие между STEM-школами для обмена опытом, методиками и новыми идеями. Выделенные элементы STEM-школы создают условия для эффективного усиления непосредственно STEM-предметов.

STEM-подход подразумевает активное использование таких инновационных методов обучения, как проектное обучение, исследовательская деятельность, проблемное обучение и т.д., что позволяет учащимся активно участвовать в процессе обучения и развивать свои навыки решения проблем. В отличие от традиционного обучения STEM-подход гарантирует более активное участие учащихся в процессе обучения за счет использования современных педагогических и информационно-коммуникационных технологий.

В Беларуси STEM-образование развивается и получает все большую поддержку. В 2017 году была создана Национальная ассоциация STEM-образования, которая занимается координацией и развитием данного подхода к образованию в нашей стране. Кроме того, в Беларуси существует ряд образовательных программ и проектов, направленных на развитие STEM-образования. Например, в рамках проекта "STEM-образование в Беларуси" проводятся мероприятия для учителей и учеников, направленные на развитие основных компетенций в области науки, технологии, инженерии и математики. Также в Беларуси работают STEM-центры, где ученики могут участвовать в различных мероприятиях и проектах, связанных со STEM-образованием. Таким образом, STEM-образование получает все большую

поддержку в Беларуси, и ученики имеют возможность развивать свои компетенции в области науки, технологии, инженерии и математики [3, с 20].

Наиболее широко на постсоветском пространстве представлен STE(A)M поход через внедрения элементов *образовательной робототехники* в школьное образование и интеграцию на ее основе школьного и университетского, а также образования и науки. Отметим, что именно с образовательной робототехникой в настоящее время чаще всего связывают реализацию STEM в Беларуси. Педагогический опыт использования образовательной робототехники на уроках, во внешкольной и соревновательной деятельности описан в работах В.Н. Халамова, Д.Г. Копосова, З.В. Яковлевой, С.А. Филиппова М.В. Ершова, Е.В. Оспенниковой и др. [5]

Термин «*образовательная робототехника*» для педагогической системы Беларуси нельзя назвать устоявшимся и понятным в полной мере. В нашей республике его употребляют, когда речь идет об использовании роботизированных конструкторов в кружках научно-технического творчества в системе дополнительного образования, и достаточно редко его соотносят с процессом обучения в школах.

В современном понимании образовательная робототехника рассматривается как новое междисциплинарное направление обучения школьников и студентов, новая технология обучения, которая содействует интеграции знаний по программированию, информационным технологиям, математике, физике, проектированию, позволяющая вовлечь учащихся в процесс творческой, учебно-исследовательской деятельности, развить у молодежи навыки практического решения актуальных технических задач, в том числе с социально-значимым контекстом. Некоторые авторы добавляют к списку интегрируемых учебных дисциплин, кроме вышеперечисленных, химию, технологию, философию.

Если мы говорим, об образовательной робототехнике, то чаще всего подразумевается, что учащийся работает со специальными роботизированными конструкторами, решает задачи, «взятые из жизни», которые требуют комплексного использования знаний из разных наук, коммуникации в командах, реализации законченных проектов, дизайнерский способностей, умения презентовать результат.

Как правило, школьники работают над созданием своих роботов из готовых блоков специального конструктора, написанием программ по управлению ими. Проекты часто содержат не только техническую задачу, но и значимый социальный контекст (борьба с отходами, робот-исследователь, робот-помощник и др.). Они, как правило, увязаны с учебным материалом по ряду осваиваемых в рамках учебного плана предметов. Как показывает опыт многих образовательных систем мира, в настоящее время робототехника встраивается в содержание не только дополнительного, но и общего среднего, профессионального образования, рассматривается как мощнейший инструмент развития интеллекта у обучающихся [2, с 36].

21 ноября 2017 года в Белорусском государственном педагогическом университете имени Максима Танка открылся Республиканский ресурсный центр образовательной робототехники с основной задачей подготовить учителя нового формата, который был бы способен формировать у школьников представление о современных IT-профессиях, об инженерных специальностях и робототехнике.

Республиканский ресурсный центр создан с целью подготовки современных учителей математики, физики, информатики и различных естественнонаучных дисциплин, способных работать с учащимися в условиях высокотехнологичной образовательной среды.

Опыт белорусских педагогов, использующих робототехнику в учебном процессе, позволяет заключить, что при таком обучении выделяются следующие положительные аспекты:

- понимание смысла обучения, когда школьники могут сразу же увидеть, как используются получаемые ими знания в процессе решения реальной задачи. Не секрет, что многие ученики и даже студенты зачастую считают, что математические формулы «живут» только на бумаге. Задание по проектированию робота и управлению им помогает понять, как учебные предметы «работают» в жизни;

- осознание четкой взаимосвязи знаний из разных учебных предметов; развитие творческого мышления;

- реализация практико-ориентированного обучения, привлечение школьников к исследованию и проектной деятельности; формирование умения доводить замысел до его реального воплощения, конечного результата;

- развитие у учащихся коммуникативных навыков и умений работать в команде, обмениваясь результатами;

- повышение учебной мотивации учащихся, что связано с вышеперечисленными причинами, а также привлекательностью среды, создаваемой с помощью методик активного, игрового, проблемно-ориентированного, командного обучения, с элементами соревновательности, а также работе с роботизированными конструкторами, которая интересует и мотивирует учащихся сама по себе.

Несмотря на положительные стороны, существуют и трудности в реализации подходов, связанных с образовательной робототехникой. Так, прежде всего, это вопрос о том, за счет каких временных ресурсов или в «ущерб» какому учебному материалу будет реализован описанный подход. Второй важный вопрос заключается в отсутствии материальной базы, а именно, роботизированных конструкторов в достаточном количестве во всех школах. Безусловно, необходимы будут пересмотр учебных программ, а также интенсификация процесса обучения за счет интеграции и усиления межпредметных связей. [3, с 87]

ГЛАВА 2. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ STEM-ПОДХОДА НА УРОКАХ ИНФОРМАТИКИ В 7-9 КЛАССАХ

2.1 Применение STEM-подхода на уроках информатики

STEM-подход, при правильном применении, может быть мощным инструментом в руках учителя. Он позволяет не только передавать ученикам необходимые знания, но и мотивировать их, развивать их алгоритмическое и творческое мышление, повышать интерес к уроку и предмету в целом, а так же учить решать нестандартные и реальные задачи.

Первым шагом внедрения STEM-подхода является изучение учителем его специфики и методических рекомендаций по реализации STEM-подхода на уроках информатики. Применение STEM-подхода на уроках информатики может быть осуществлено и через создание проектов, которые объединяют науку, технологии, инженерию и математику. Например, ученики могут создавать сайты, приложения или игры, используя знания в области программирования и дизайна. Они могут также анализировать данные, используя математические модели и статистические методы.

Для успешной реализации STEM-подхода на уроках информатики необходимо использовать интерактивные технологии, такие как виртуальные миры или игры, чтобы ученики могли изучать различные концепции в информатике. Кроме того, работа в командах и использование мультимедийных технологий помогут ученикам развивать свои коммуникативные навыки и демонстрировать свои знания и навыки [4, с 140].

Урок с использованием STEM-подхода может включать в себя следующие специфические характеристики:

- межпредметность (уроки информатики, основанные на STEM-подходе, включают элементы наук, таких как математика, физика, химия и технология. Это помогает ученикам понимать, как науки связаны между собой);
- проектная деятельность (ученики работают над созданием собственных проектов, которые требуют от них применения знаний и навыков из разных областей);
- использование ИКТ (STEM-уроки часто включают использование технологий, таких как компьютеры, роботы и датчики. Это помогает ученикам понимать, как технологии работают и как они могут быть использованы для решения реальных проблем);
- командная работа (ученики работают в командах, что позволяет им развивать навыки сотрудничества и коммуникации);
- активное обучение (STEM-уроки включают проведение экспериментов, исследований и реализацию образовательных проектов). Это помогает ученикам лучше запоминать материал и развивать навыки самостоятельного обучения);

- решение реальных проблем (STEM-подход подразумевает использование реальных проблем и задач для решения их на уроке. Это помогает ученикам понимать, как их знания могут быть применены на практике).

Применение STEM-подхода может быть наиболее эффективным в 7-9 классах. Такой промежуток был выбран в соответствии с возрастной психологией. В этот период учащиеся наиболее активны, менее послушны и часто не замотивированы получать знания. Некоторые просто не могут весь урок концентрироваться на нужном материале. Замечания учителя и угрозы учителя часто не дают нужного эффекта. В данном случае STEM-подход дает учащимся не роль слушателя, а роль активного участника образовательного процесса, что будет мотивировать и дисциплинировать его, а также концентрировать его внимание и активизировать мыслительную деятельность. Однако, это не означает, что STEM-подход не имеет место быть в 6, 10 и 11 классах. В эти периоды учащиеся более спокойны, дисциплинированы и ответственны.

С точки зрения образовательного процесса так же выгодно использовать STEM-подход в 7-9 классах. Его удобно использовать на уроках информатики, так как классы информатики оборудованы необходимыми ИКТ, а также учебная программа включает в себя информацию из различных предметных областей, что позволяет легко организовывать межпредметные проекты и исследования. В рамках изучаемых тем можно создать множество различных материалов для реализации STEM-подхода.

Виден потенциал использования STEM-подхода в следующих темах:

7 класс:

- Представление о логике высказываний. Множества и операции над ними
- Основные алгоритмические конструкции.
- Работа с векторной графикой

8 класс:

- Основы анимации
- Основы алгоритмизации и программирования

9 класс:

- Алгоритмы обработки строковых величин
- Компьютерные информационные модели

В целом, можно сказать, что STEM-подход идеально подходит для тем, касающихся алгоритмизации и программирования. Кроме того, реализация STEM-подхода позволит учащимся приобрести больший объем знаний, более качественно улучшить свои умения и приобрести новые навыки. Развить логику и работу в команде. В качестве примера представлен план-конспект урока с применением STEM-подхода для 7 класса по теме “Использование алгоритмических конструкций для исполнителя Робот” (Приложение 1).

Реализация STEM-подхода на уроках информатики имеет ряд преимуществ. Обучающиеся развивают навыки критического мышления,

работы в команде, которые являются необходимыми для успешной деятельности в любой области. Обучающиеся получают знания и навыки в области программирования, создания сайтов, баз данных и других технологий, которые являются необходимыми для успешной деятельности в современном мире. Кроме того, применение STEM-подхода на уроках информатики также помогает ученикам подготовиться к будущей профессиональной деятельности в современном мире, где технологии играют все более важную роль. Они получают знания и навыки в области программирования, создания сайтов, баз данных и других технологий, которые могут быть полезными в будущей карьере.

Таким образом, реализация STEM-подхода на уроках информатики имеет ряд преимуществ и может помочь ученикам успешно справляться с вызовами будущего. Для этого необходимо применять проектную деятельность, работу в командах, использование реальных данных и интерактивных технологий, а также развивать навыки критического мышления и работы в команде [5].

К недостаткам использования STEM-подхода можно отнести:

- ослабление коммуникативных умений. В STEM инженеры обращают больше внимания на формулы, уравнения, текстуры материалов, в которых, скорее всего, будет применен сухой книжный язык;
- сосредоточенность на STEM может привести к потере творческих навыков;
- сосредоточенность на точных данных может привести к затруднению решения проблем окружающего “житейского” мира;
- узкая направленность учителей может стать причиной усвоения учениками фрагментарных знаний, это означает, что учителю тоже следует развиваться в STEM-направлении [6, с 259].

С целью эффективного использования STEM-подхода в процессе организации образовательного процесса на уроках информатики необходимо:

- 1) сконструировать разветвленную систему поиска, помощи и сопровождения одаренных учащихся;
- 2) развивать творческую среду для выявления особо одаренных ребят в каждой общеобразовательной школе;
- 3) предоставить обучающимся возможность обучения в заочных, очно-заочных и дистанционных школах, позволяющих им независимо от места проживания осваивать программы профильной подготовки;
- 4) развивать систему поддержки талантливых детей.

Важный компонент STEM-подхода – это подготовка проектной деятельности. В психолого-педагогической литературе описываются групповые и индивидуальные проекты.

Групповой проект – общая учебно-познавательная, исследовательская, творческая либо игровая деятельность учащихся-партнёров, имеющая единую проблему, цель, слаженные способы и методы решения проблем, и нацеленная на достижение общего итога [2, с 34].

Сравнительный анализ особенностей реализации индивидуальных и групповых проектов представлен в таблице 1.

Таблица 1. Особенности реализации индивидуальных и групповых проектов

Индивидуальный	Групповой
Тема проекта определяется индивидуальными особенностями и интересами личности обучающегося	Тема проекта подбирается в соответствии с коллективными интересами и особенностями всех участников группы
Формируется чувство персональной ответственности, развивается самостоятельность, инициативность, организованность, дисциплинированность	Формируется чувство коллективной ответственности за результаты деятельности на каждом этапе реализации
Индивидуальный темп продвижения к результату	Слаженность сроков исполнения отдельных частей проекта, умение действовать в команде
Приобретение опыта работы на всех этапах подготовки проекта	Фрагментарная проработка некоторых этапов проекта
Формирование навыков индивидуальной работы	Формирование навыков сотрудничества
Учитывается мнение руководителя проекта и личное мнение	Учитывается мнение каждого участника
Проявление формирования основных творческих черт, феномен индивидуалиста	Проявление формирования основных творческих черт, феномен группового влияния на личность

Структуру создания группового проекта можно разделить на шесть этапов:

- ✓ первый этап – создание мотивации;
- ✓ второй этап – разделение обязанностей и исследование по ролям;
- ✓ третий этап – обмен информацией;
- ✓ четвертый этап – синтезирование информации;
- ✓ пятый этап – подведение итогов;
- ✓ шестой этап – защита проекта и рефлексия.

Особенностью группового проекта является распределение ролей, что дает каждому ученику почувствовать свою важность и ответственность.

Коллективное выполнение решает ряд проблем, которые могут возникнуть при подготовке проекта, таких как:

- нехватка времени (групповые проекты чаще всего краткосрочны);

- занятость учащихся (учащиеся посещают секции и внеклассные мероприятия, что отнимает достаточно много времени, но правильное распределение ролей поможет скорректировать занятость каждого ребенка проектом);

- слабая мотивация или нежелание (работая в команде, учащиеся ощущают ответственность).

Индивидуальный проект выполняется обучающимся самостоятельно под руководством учителя по выбранной теме в рамках одного или нескольких изучаемых учебных предметов, курсов в любой избранной области деятельности (познавательной, практической, учебно-исследовательской, социальной, художественно-творческой или иной) [3, с 46].

Результаты выполнения индивидуального проекта должны отражать:

- сформированность навыков коммуникативной, учебно-исследовательской деятельности, критического мышления;

- способность к инновационной, аналитической, творческой, интеллектуальной деятельности;

- сформированность навыков проектной деятельности, а также самостоятельного применения приобретенных знаний и способов действия при решении различных задач, используя знания одного или нескольких учебных предметов или предметных областей;

- способность постановки цели и формулирования гипотезы исследования, планирования работы, отбора и интерпретации необходимой информации, структурирования аргументации результатов исследования на основе собранных данных, презентации результатов.

2.2 Разработка методических рекомендаций по реализации STEM-подхода на уроках информатики

Наряду с наличием необходимой материально-технической базы ключевым условием эффективной реализации STEM-подхода является готовность педагога постоянно учиться. Как ни странно, многие педагоги предпочитают работать по старым методикам, используя давно наработанный и устоявшийся багаж знаний и умений. Если мы говорим о STEAM-подходе, то сам по себе он не требует каких-то специфических компетенций. Педагогу не следует воспринимать его в штыки изначально, наоборот, он должен подойти к новому инструменту открыто, чтобы в полной мере понять его суть, преимущества и недостатки.

К чему нужно быть готовым? К тому, что STEAM подразумевает изменения ролей обучающегося и педагога. Учитель становится фасилитатором, который стремится к определенной цели, мотивируя детей и контролируя процесс. Но дети получают намного больше свободы (включая свободу передвижения по классу), чем в рамках классического урока. Будьте готовы к тому, что ученики начнут общаться, подсказывать друг другу,

подсматривать решения. Тьюторство на уровне «ребенок-ребенок» это прямое следствие правильно настроенного STEAM-урока. Ну и, конечно же, нужно привыкнуть, что речь не идет о классических оценках. При STEAM важно оценивать индивидуальный прогресс обучающегося, а не соответствие какому-то нужному уровню знаний.

Для оценки эффективности использования STEM-подхода на уроках информатики можно использовать критерии оценивания проекта (Приложение 2) и следующие методики:

1. Тестирование. Ученикам предлагаются тестовые задания, которые оценивают знания и умения, полученные на уроках информатики.

2. Анкетирование. Ученикам предлагаются анкеты, в которых они оценивают свой интерес к урокам информатики и уровень удовлетворенности.

3. Наблюдение. Учитель наблюдает за учениками во время работы над проектами и оценивает их уровень вовлеченности и активности.

В процессе работы нами были разработаны рекомендации для учителей, планирующих реализующих STEM-подход на своих занятиях.

1. Определите конкретные цели и задачи, которых вы хотите достичь с помощью STEM-подхода на уроках информатики.

2. Используйте интерактивные технологии, такие как виртуальные миры или игры, чтобы ученики могли изучать различные концепции в информатике.

3. Работайте в командах, чтобы ученики могли развивать свои коммуникативные навыки и демонстрировать свои знания и умения.

4. Используйте мультимедийные технологии, такие как видео и аудио, чтобы ученики могли визуализировать свои идеи и проекты.

5. Предоставляйте ученикам возможность самостоятельно исследовать и экспериментировать с новыми концепциями и технологиями.

6. Проводите регулярные оценки и обратную связь, чтобы ученики могли улучшать свои навыки и проекты.

7. Используйте реальные примеры и задачи, чтобы показать ученикам, как информатика используется в реальной жизни.

8. Сотрудничайте с другими учителями и профессионалами в области STEM, чтобы получить дополнительную поддержку и ресурсы.

9. Поощряйте учеников к творческому мышлению и находчивости, чтобы они могли создавать уникальные и инновационные проекты.

10. Не бойтесь экспериментировать и изменять свой подход, чтобы лучше соответствовать потребностям и интересам ваших учеников.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В настоящее время на уроках информатики все большее внимание уделяется внедрению STEM-подхода. Эта методика обучения предполагает интеграцию знаний из разных сфер (наука, технологии, инженерия и математика) для решения практических задач. Применение STEM-подхода позволяет учителю информатики эффективно повысить мотивацию учеников, развивать мышление и творческие способности школьников.

В процессе исследования были выявлены основные принципы реализации STEM-подхода на уроках информатики, а также методы и инструменты для его успешной реализации.

Ключевые методы, которые можно использовать в рамках данного подхода, включают в себя: проблемно-исследовательские задачи, создание проектов, интеграцию контента из других областей науки, технологий и математики. Также для реализации данного подхода необходимо использование специальных инструментов, таких как программное обеспечение для разработки трехмерных моделей, электронные конструкторы и другие [3, с 54].

Для реализации STEM-подхода на уроках информатики необходимо использовать инновационные методы обучения, такие как проектное обучение, исследовательскую деятельность, проблемное обучение и т.д. Важно также использовать современные технологии, такие как компьютерные программы и интерактивные доски.

Для успешной реализации STEM-подхода на уроках информатики необходимо также обеспечить поддержку со стороны руководства школы и учителей, проводить регулярную оценку эффективности обучения и вносить корректировки в методику обучения в зависимости от результатов.

В конце можно отметить, что реализация STEM-подхода на уроках информатики позволяет создать более эффективную и интересную образовательную среду, которая способствует развитию учеников в различных областях науки и технологии. В процессе обучения ученики получают возможность применять знания и навыки в практических задачах, что помогает им лучше усваивать материал и развивать креативное мышление. Кроме того, STEM-подход способствует формированию навыков командной работы и развитию социальных компетенций учеников. В целом, реализация STEM-подхода на уроках информатики является важным шагом в развитии современной образовательной системы и позволяет подготовить учеников к будущим вызовам и потребностям в области науки и технологии [4, с 115].

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Басова, О.А. STEM-образование: сущность, содержание, методика реализации / О.А. Басова, Е.В. Петрова. – Научно-методический электронный журнал "Концепт". – 2018. – 11 с.
2. Голубева, Н.В. Реализация STEM-образования на уроках информатики в условиях современной школы / Н.В. Голубева, И.В. Корнева. – Современные проблемы науки и образования. – Москва. – 2017. – С. 87–96.
3. Жарковская, Т.Г. Интегративный подход как способ междисциплинарного взаимодействия / Т. Г. Жарковская, И. Ю. Синельников // Педагогика. — 2018. — № 8. — С. 91–95.
4. Кузьмина, Ю.А. Формирование исследовательских умений у младших школьников в условиях STEM-образования / Ю.А. Кузьмина. – Тольятти, 2018. – 193 с.
5. Синельников, И.Ю. Инновационные технологии в области профессионального образования / И.Ю. Синельников, А.М. Худов. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/stem-kak-innovatsionnaya-strategiya-integrirovannogo-obrazovaniya-peredovoy-opyt-perspektivy-riski>. - Дата доступа: 02.05.2023.
6. Синельников, И.Ю. Интегративные стратегии преподавания и обучения как обновление школьного образования / И. Ю. Синельников, А. П. Суходимцева, Е.А. Гевуркова // Образовательное пространство в информационную эпоху (ЕЕИА-2017): сборник научных трудов Международной научно-практической конференции. — Москва: Институт развития стратегии образования РАО, 2017. — С. 397–406.

План-конспект урока

Тема: Использование алгоритмических конструкций для исполнителя Робот.

Цели:

Образовательная:

- обобщение и систематизация знаний об основных характеристиках механического движения, необходимых для решения основной задачи механики;

Развивающая:

- развитие навыков исследования и экспериментирования, а также практического применения знаний в реальных ситуациях;

- развитие навыков работы с электронными устройствами;

- развитие критического мышления и аналитических способностей;

Воспитательная: развитие навыков работы в команде и коллаборации для решения сложных задач; повышение осведомленности учащихся о современных технологических достижениях и их влиянии на общество и окружающую среду.

Тип урока: изучение нового материала

Методы: проектное обучение, STEM-подход

Оборудование: компьютеры, проектор

Источники информации:

1. Информатика: учебное пособие для 7 класса учреждений общего среднего образования с русским языком обучения / Котов В.М., Лапо А.И., Войтехович Е.Н. – Минск: Народная асвета, 2017. – 176 с.

2. Киселёв М.М. Сборник задач по программированию механизмов и роботов – Санкт-Петербург 2016. – 95 с.

Структура урока:

1. Подготовка к уроку	2 мин
2. Актуализация опорных знаний	5 мин
4. Проектная деятельность	30мин
5. Рефлексия	5 мин
6. Итоги урока	3 мин

Содержание урока

1. Подготовка к уроку:

Поделить учащихся на 3-5 команд любым способом

Подготовить виртуальную среду для решения задачи командами

2. Актуализация опорных знаний:

Учащиеся выполняют входной тест.

(В качестве входного теста можно использовать любую форму контроля по данной теме)

- 1) Робот может закрасить уже закрашенную клетку?
- 2) Конечное положение Робота на поле обозначается?
- 3) Робот не может переместиться
- 4) Для создания поля исполнителя Робот используется команда
- 5) Для подключения исполнителя Робот в программе прописывается команда
- 6) Поле Робота, на котором определено положение стен, начальное и конечное положение исполнителя, называют...
- 7) Алгоритмическая конструкция, отображающая естественный, последовательный порядок действий называют...

3. Проектная деятельность:

Задача учащихся состоит в том, чтобы решить контекстную задачу при помощи виртуальной среды TrikStudio.

Пример контекстной задачи: Создать программу для движения робота-пылесоса по квартире с оптимальным расходом энергии.

1 шаг: постановка гипотезы, как реализовать оптимальный расход энергии.

2 шаг: изучение доступных источников информации, виртуальной среды и доступных команд робота.

3 шаг: построение алгоритма, согласно заданной траектории.

4 шаг: реализация алгоритма.

5 шаг: выявление и устранение ошибок.

6 шаг: получение конечного результата.

7 шаг: вывод.

В качестве выходного контроля рассматривается индивидуальный отчет каждого учащегося о проделанной работе. В отчете необходимо дать развернутые ответы по следующим пунктам:

- 1) Проблемная задача
- 2) Цель работы
- 3) Гипотеза
- 4) Проведение эксперимента, алгоритм
- 5) Ошибки
- 6) Результат
- 7) Вывод

4. Рефлексия:

Проводится посредством обсуждения результатов проделанной работы каждой из групп. Подведение итогов урока. Обобщение знаний полученных на уроке.

5. Итоги урока:

Комментарии учителя по работе каждого учащегося, выставление отметок.

Таблица 2 Критерии оценивания проекта

Дескриптор	Оценка (в баллах)
Качество доклада	<p>1, 2 – доклад зачитывается</p> <p>3, 4 – доклад пересказывается, но не раскрыта суть работы</p> <p>5, 6 – доклад пересказывается, суть работы объяснена</p> <p>7, 8 – доклад пересказывается + демонстрация</p> <p>9, 10 – уверенная защита доклада, раскрыта суть и демонстрации</p>
Качество ответов на дополнительные вопросы	<p>1, 2 – нет ответов на вопросы</p> <p>3, 4 – нет четких ответов на вопросы</p> <p>5, 6 – смутные ответы на большинство вопросов</p> <p>7, 8 – четкие ответы на большинство вопросов</p> <p>9, 10 – аргументированные ответы на все вопросы</p>
Использование демонстрационного материала	<p>3, 4 – представленный демонстрационный материал присутствует, но не используется</p> <p>5, 6, 7 – представленный демонстрационный материал используется в докладе</p> <p>8, 9 – представленный демонстрационный материал используется в докладе, информативен, автор легко ориентируется в нем</p>
Оформление материала	<p>3, 4 – представлен плохо оформленный материал</p> <p>5, 6, 7 – материал хорошо оформлен, но есть отдельные претензии и недочеты</p> <p>8, 9 – к материалу нет претензий</p>