

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИНСТИТУТ ПЕДАГОГИКИ, ПСИХОЛОГИИ И СОЦИОЛОГИИ
Кафедра информационных технологий обучения и непрерывного
образования

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
_____ О.Г.Смолянинова
« ___ » _____ 2020г.

МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

44.04.01. Педагогическое образование

44.04.06. Менеджмент образовательных инноваций

ФОРМИРОВАНИЕ ОСНОВ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ 8 КЛАССА В КУРСЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ РОБОТОТЕХНИКИ

Руководитель _____ канд.пед.наук, доцент, Л.М.Туранова

Выпускник _____ В.М.Какоткин

Рецензент _____ канд.пед.наук, доцент, Т.А. Яковлева

Красноярск 2020

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ...	3
1. Теоретические положения формирования основ проектной деятельности учащихся 8 класса, занимающихся образовательной робототехникой	7
1.1. Организация проектной деятельности в образовательном процессе школьников	7
1.2. Дидактический потенциал образовательной робототехники в учебном процессе общеобразовательного учреждения.....	21
1.3. Формирование основ проектной деятельности учащихся 8 класса с учетом возрастных особенностей ...	35
2. Практические аспекты формирования основ проектной деятельности у учащихся 8 класса на примере курса образовательной робототехники	39
2.1. Разработка курса образовательной робототехники для учащихся 8 класса с применением элементов проектной деятельности	39
2.2. Разработка рекомендаций по определению уровня сформированности умений проектной деятельности у учащихся 8 класса...	44
2.3. Анализ результатов исследования.....	54
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	68
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	70
ПРИЛОЖЕНИЕ А.....	78
ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	84
ПРИЛОЖЕНИЕ В.....	85
ПРИЛОЖЕНИЕ Г.....	86
ПРИЛОЖЕНИЕ Д.....	87
ПРИЛОЖЕНИЕ Е.....	88
ПРИЛОЖЕНИЕ Ж.....	89
ПРИЛОЖЕНИЕ З.....	90

ВВЕДЕНИЕ

Современные технологии обучения активно используют мультимедийные системы. Школы оснащаются новым оборудованием, цифровыми лабораториями, робототехническими наборами. У школы появилась возможность учить подрастающее поколение по-новому.

«Ключевыми составляющими технической культуры являются техническая грамотность – технические знания и умения обучающихся, технические компетенции – ключевые, базовые и специальные знания, формирование которых необходимо в период обучения в школе. Главной целью развития технической культуры является формирование технически, технологически и компьютерно грамотной личности, обладающей необходимыми знаниями, умениями и навыками, отвечающими потребностям современного высокотехнологичного информационного общества» [36].

«Подрастающее поколение должно быть готово к жизнедеятельности в непрерывно совершенствующемся техническом мире и обладать достаточным для достижения этой цели уровнем технической культуры» [20].

О внедрении на уровнях основного общего и среднего общего образования новых методов обучения и воспитания, образовательных технологий, обеспечивающих освоение обучающимися базовых навыков и умений, повышению их мотивации к обучению и вовлеченности в образовательный процесс, а также обновлению содержания и совершенствованию методов обучения предметной области "Технология", говорится в указе президента РФ от 07.05.2018 г.

Проектная деятельность широко внедряется в образовательную практику. Проектная деятельность, связанная с робототехникой, способствует более качественному развитию технической грамотности учащихся.

Недостаточная методическая обеспеченность формирования основ проектной деятельности учащихся 8 класса с использованием образовательной робототехники **актуализирует** значимость темы исследования.

В настоящее время не существует единой сложившейся методики преподавания робототехники и особенностей её применения в проектной деятельности в школе. Это позволило выявить следующее **противоречие**:

- между преподаванием образовательной робототехники и формированием основ проектной деятельности в образовательном процессе.

Обозначенное противоречие определило научную область и позволило сформулировать **проблему исследования**:

- как применить потенциал образовательной робототехники при формировании основ проектной деятельностью учащихся 8 класса.

Цель исследования: теоретически обосновать, проверить на практике предложенные подходы к формированию основ проектной деятельности у учащихся 8 класса при изучении курса образовательной робототехники.

Объект исследования: проектная деятельность учащихся общеобразовательной школы.

Предмет исследования: формирование основ проектной деятельности учащихся 8 класса при изучении курса образовательной робототехники.

В соответствии с проблемой, поставленной целью, объектом, предметом исследования была сформулирована **гипотеза исследования**: курс образовательной робототехники будет способствовать формированию основ проектной деятельности учащихся 8 класса, если:

- проектирование курса робототехники будет с учетом возрастных особенностей учащихся 8 класса, особенностей мотивации и интересов;
- изучение курса робототехники будет организовано с учетом особенностей формирования основ проектной деятельности учащихся;
- при организации обучения будет систематически включена диагностика уровня сформированности умений проектной деятельности у учащихся.

Исходя из целей, объекта и предмета исследования, а также выдвинутой гипотезы, определены следующие **задачи**:

- 1) рассмотреть организацию проектной деятельности в образовательном процессе;
- 2) проанализировать дидактический потенциал образовательной робототехники в учебном процессе общеобразовательного учреждения;
- 3) изучить формирование основ проектной деятельности учащихся 8 класса с учетом возрастных особенностей;
- 4) разработать курс образовательной робототехники для учащихся 8 класса с применением элементов проектной деятельности;
- 5) разработать рекомендации по определению уровня сформированности умений проектной деятельности учащихся 8 класса;
- 6) проанализировать результаты исследования.

Теоретико-методологическую основу исследования составляют теория педагогической технологии (П.И. Пидкасистый, В.А. Сластенин и др.); теория проблемного обучения (Е.С. Полат и др.); современная концепция компетентностного подхода (И.А. Зимняя, Н.В.Кузьмина и другие).

В исследовании используются методы, взаимодополняющие друг друга: **теоретические** - контент-анализ психолого-педагогической литературы, изучение и обобщение педагогического опыта, сравнительно-сопоставительный анализ отечественных и зарубежных исследований; **эмпирические** – наблюдение, анкетирование, тестирование, педагогический эксперимент.

Эмпирическая база исследования осуществлялась на базе МБОУ СШ № 22 г. Красноярска. В педагогическом эксперименте приняли участие учащиеся 8-х классов школы в рамках внеурочной работы и занятий в кружке дополнительного образования.

Новизна исследования: заключается в интеграции курса образовательной робототехники «Основы робототехники» с проектной деятельностью учащихся 8 класса.

Практическая значимость исследования: Курс образовательной робототехники «Основы робототехники» может использоваться во внеурочной работе в общеобразовательных организациях, а также в системе

дополнительного образования с учащимися в возрасте 14-16 лет.

Структура диссертации в себя включает: введение, две главы, заключение, список использованных источников, приложения.

1. Теоретические положения формирования основ проектной деятельности учащихся 8 класса, занимающихся образовательной робототехникой

1.1. Особенности организации проектной деятельности в образовательном процессе школьников

«На сегодняшний день каждый учитель знаком с учебными школьными проектами, но понимание этого вида деятельности и самого понятия «проект» размыто, оно различается у учителей разных предметов и у педагогов дополнительного образования. Не случайно в педагогической литературе используется много разных названий: «метод проектов», «проектная методика», «проектное обучение» или «проектная технология» и пр.» утверждает М.А.Ступницкая[52].

«Метод – способ теоретического исследования или практического осуществления чего-нибудь.

Проект – разработанный план, замысел сооружения, какого-нибудь механизма, устройства» [38].

Исходя из определений, метод проектов – это способ теоретического исследования или практического осуществления разработанного плана или замысла.

«Метод проектов широко известен и издавна используется в мировой педагогической практике. Впервые он был описан в книге «Метод проектов» в 1918 г. американским психологом и педагогом Вильямом Килпатриком, хотя его и начали использовать значительно раньше.

Очень быстро метод проектов распространился в США, в странах Северной и Центральной Европы. За ним закрепилась слава наиболее эффективного метода обучения, особенно применительно к таким учебным предметам, где предусматривается та или иная практическая деятельность. В США его используют в тех школах, где реализуются идеи конструктивизма, проблемный подход к обучению, исследовательские методы. И всё-таки,

несмотря на столь широкую популярность и столь давнюю историю, до сих пор много неясностей и противоречий в его трактовке, а, следовательно, и в использовании.

В нашу страну метод проектов пришёл в 1905 г. Под руководством русского педагога С.Т. Шацкого была организована небольшая группа российских педагогов, пытавшихся пропагандировать метод проектов. В послереволюционный период метод одно время довольно широко стал применяться в школах по личной инициативе Н.К. Крупской. Однако он не занял достойного места в системе образования, поскольку не был педагогически осмыслен учителями и очень быстро выродился в так называемый бригадный метод. Постановлением ЦК ВКП (б) в 1931 г. он был осуждён и не использовался практически весь советский период. В последние годы метод проектов вновь возродился в российской системе образования, но уже в новом качестве. Вместе с тем и у нас до сих пор нет однозначного понимания сущности этого метода. Отсюда проектом в реальной педагогической практике называют самые разные виды деятельности. Неоднозначность трактовок того или иного понятия всегда снижает эффективность его использования» [43].

«Нам близка точка зрения Е. С. Полат, которая «метод проектов» характеризует как технологию, т.е. «совокупность приемов, позволяющих в определенной их последовательности реализовать данный метод на практике». Проекты, которые следует выполнять в основной школе, имеют, прежде всего, формирующее значение, они обеспечивают накопление и развитие когнитивного (умений и навыков познавательной деятельности), метакогнитивного (управления собственными познавательными процессами на основе «знания о познании») и социального (личностного усвоения системы социальных отношений) опыта ребенка. Дети постепенно учатся видеть проблемную ситуацию, анализировать её, формулировать проблему, тему и цель проекта, описывать актуальность темы, находить пути решения неординарных задач, планировать работу и оценивать её качество. Метод

проекта – это инновационная технология обучения, при которой учащиеся приобретают новые знания в процессе поэтапного, самостоятельного, под руководством учителя планирования, разработки, выполнения и продуцирования усложняющихся заданий, аспектов проблемы»[1].

М.А. Ступницкая считает, что «проект - это особый вид самостоятельной учебной деятельности, которая дает учащемуся возможность максимально раскрыть творческий потенциал. Проект - это способ решения какой-то важной лично для ученика проблемы, предусматривающей использование всех освоенных учебных приемов и всех имеющихся знаний из различных областей науки, техники, творческой сферы. Результатом этой работы станет найденный способ решения проблемы, который будет интересен и важен не только для школьника, но и для других ребят, а может быть, и взрослых»[50].

Более инструментально о проектировании говорится в «Педагогическом словаре» Г.М. Коджаспировой и А.Ю. Коджаспирова. Ученые определяют **метод проектов** как «систему обучения, в которой знания и умения учащиеся приобретают в процессе планирования и выполнения постепенно усложняющихся практических заданий - проектов» [24]. Принимая во внимание имеющиеся определения, можно определить **«проект** как цельное представление о комплексной, уникальной, ограниченной во времени деятельности, направленной на достижение определенных целей через осуществление изменений, а **проектную деятельность** как предвосхищенную деятельность, направленную на достижение определенных целей через осуществление изменений в условиях ограниченности во времени. Из этих определений следует, что проект имеет ограничение во времени - он не может длиться бесконечно, и его временные рамки устанавливаются заранее, существует направленность на определённую цель (целеполагание)»[3].

Леонтович А.В. считает, что **«проектная деятельность** – это совместная учебно-познавательная, творческая или игровая деятельность учащихся, имеющая общую цель, согласованные методы, способы деятельности, направленная на достижение общего результата деятельности.

Непременным условием проектной деятельности является наличие заранее выработанных представлений о конечном продукте деятельности, этапов проектирования (выработка концепции, определение целей и задач проекта, доступных и оптимальных ресурсов деятельности, создание плана, программ и организация деятельности по реализации проекта) и реализации проекта, включая его осмысление и рефлексию результатов деятельности» [29].

«Метод проектов — это совместная деятельность учителя и учащихся, направленная на поиск решения возникшей проблемы, проблемной ситуации» [43]. Результатом этой работы должно быть практическое решение поставленной проблемы, которое будет важно не только для школьника, но и для окружающих, формирование у учащихся соответствующие компетенции.

«Метод проектов всегда предполагает наличие либо субъективно значимой, либо социально значимой проблемы. Кроме того, метод проектов всегда прагматичен по своей сути: он предполагает не просто рассмотрение, исследование обозначенной проблемы, не просто поиск путей её решения, но и практическую реализацию полученных результатов в том или ином продукте деятельности. Ученик должен осознать, где и как он может применить полученные знания для решения значимой для него проблемы, и обосновать, аргументировать своё решение. Он должен изучить разные точки зрения, разные подходы к решению проблемы, т.е. достаточно целенаправленно работать с информацией. Вместе с тем в процессе практической и теоретической деятельности, в процессе самостоятельных наблюдений, экспериментальной, лабораторной работы он приобретает собственное знание, «конструирует» его. Это знание становится ЕГО знанием, а не абстрактной научной мыслью.

Соотношение проблемы и практической реализации полученных результатов её решения или рассмотрения и делает метод проектов столь привлекательным для системы образования.

Грамотное, осознанное применение метода проектов в совместной деятельности учащихся и учителя может привнести в учебный процесс

принципиально иную по сравнению с традиционным обучением систему взаимоотношений, принципиально иной подход к познавательной деятельности учащихся, основанный на уважении их интеллектуальных и творческих возможностей, сотрудничестве, самостоятельном критическом мышлении»[52].

«**Проект** – работа, направленная на решение конкретной проблемы, на достижение оптимальным способом заранее запланированного результата. Проект может включать элементы докладов, рефератов, исследований и любых других видов самостоятельной творческой работы учащихся, но только как способов достижения результата проекта. Для ученика проект – это возможность максимального раскрытия своего творческого потенциала. Это деятельность, которая позволяет проявить себя индивидуально или в группе, попробовать свои силы, приложить свои знания, принести пользу, показать публично достигнутый результат. Это деятельность, направленная на решение интересной проблемы, сформулированной самими учащимися. Результат этой деятельности – найденный способ решения проблемы – носит практический характер и значим для самих открывателей. А для учителя учебный проект – это интегративное дидактическое средство развития, обучения и воспитания, которое позволяет вырабатывать и развивать специфические умения и навыки проектирования: проблематизация, целеполагание, планирование деятельности, рефлексия и самоанализ, презентация и самопрезентация, а также поиск информации, практическое применение академических знаний, самообучение, исследовательская и творческая деятельность»[55].

Таким образом, **«проектная деятельность** - это работа над проектом, которая включает в себя следующие этапы:

- инициирование проекта;
- целеполагание;
- планирование работ по проекту;
- практические работы по воплощению проекта;
- документирование проекта;
- презентация результатов проекта;

– портфолио учащегося.

Рассмотрим подробнее каждый из этапов.

Прежде чем начать выполнять проект, учитель вместе с учащимися обычно обсуждают проектные идеи. Выбирается тема и обсуждается реалистичность ожидаемых результатов проекта. Здесь чрезвычайно важна роль учителя, который должен иметь в запасе коллекцию тем проектов, целесообразных с позиции преподаваемого предмета. Можно порекомендовать учителю, используя литературу и свой профессиональный опыт, сформулировать для каждого класса более 10 возможных тем проектов, а затем провести обсуждение»[12].

«Обсуждение с учащимся возможности выполнения проекта поможет ему избежать разочарований. Обязательно надо уточнить у ребят, хотят ли они представить проект на какой-либо конкурс. Возможно, им будет интересно рассказать о своем проекте в младших классах. В обсуждении могут принимать участие заинтересованные лица: родители или администрация школы. В действительности основным действующим звеном в проектной деятельности должны быть сами школьники, следовательно, сами темы и задачи должны быть для них посильны. Поэтому проекты должны быть не научными, а носить учебно-познавательный и исследовательский характер. При этом в рамках реализации проектной деятельности можно отметить, что происходит формирование и развитие практически всех видов универсальных учебных действий, прописанных в ФГОС»[57].

«Цель любой работы – это представление о конечном результате, «модель желаемого будущего» в виде продукта, услуги, массива данных, инсценировки и др. Наибольшая трудность у учеников связана с описанием того, что они хотят сделать, т.е. того, что именно должно получиться в результате проектной работы. На рисунке 1 приведены цели проекта в соответствии с подходом SMART»[12].

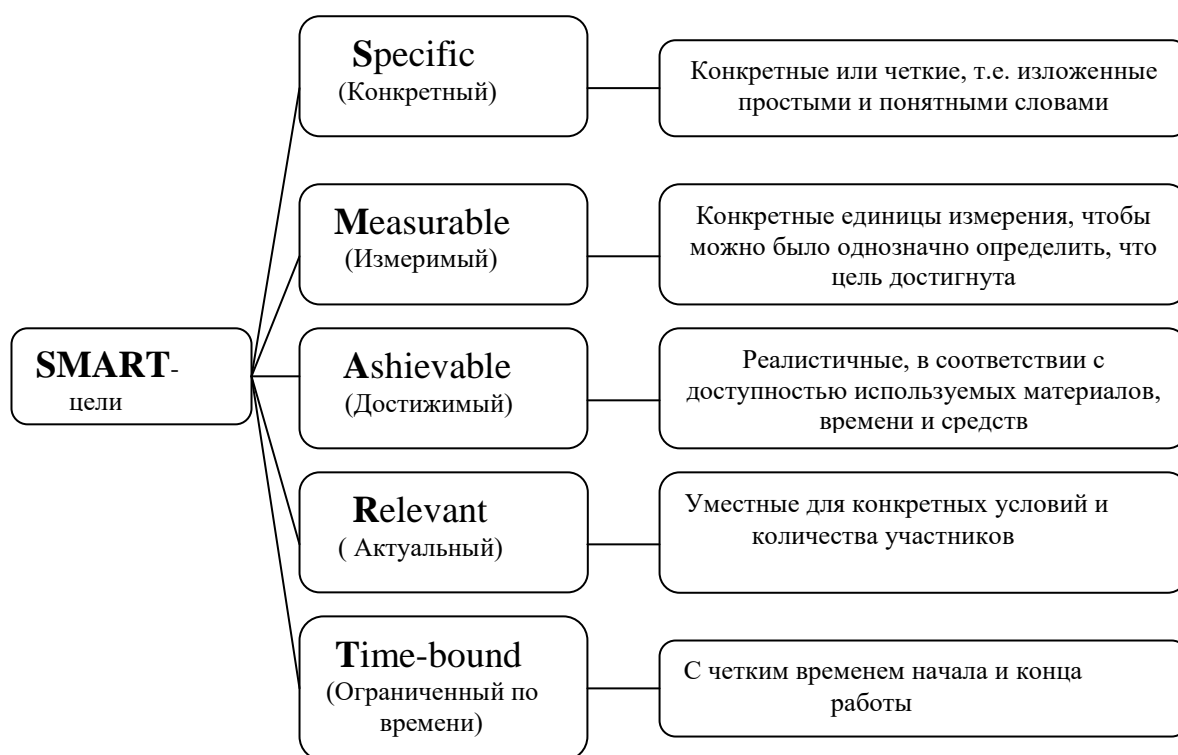


Рисунок 1– Цели проекта в соответствии с подходом SMART

«Следовательно, процесс **целеполагания** предполагает не только формулировку собственно цели проекта, но и определение его длительности, состава участников и важнейших условий успешности его выполнения. Если на старте проекта не продуман хотя бы один из названных параметров, выполнении проекта становится проблематичным, а порой и невозможным»[12].

Формулируя цель работы, мы мысленно прикидываем необходимые «шаги» для достижения цели. Из них складываются задачи проекта.

«**Планирование проекта** предусматривает оценку ресурсов, необходимых для его выполнения. Например, общий план работы может выглядеть так:

- определить этапы проведения проекта;
- определить объемы финансирования;
- место для проведения проекта, материальные ресурсы;
- информационное обеспечение, источники информации;
- количество учащих, участвующих в проекте;

- время выполнения работ;
- риски и возможные дополнительные затраты»[12].

Наиболее важная часть **реализация проекта**, а именно:

- освоение запланированных операций;
- работа командой, если несколько участников;
- рефлексивное обсуждение возникающих препятствий;
- предотвращение и преодоление рисков;
- соотнесение цели и результата;
- соблюдение техники безопасности.

«**Документирование всех этапов работы** и результатов проекта зависит от вида и темы проекта. Универсальных решений не существует, каждый выбирает то, с чем удобнее работать»[12]. В практике работы используются дневники проектов.

«**Презентация результатов проекта** – это публичное подведение его итогов, которое дисциплинирует мышление и речь ученика, приучает его логически правильно строить систему высказываний, аргументировать и иллюстрировать основные положения своего выступления. Регулярное проведение презентаций формирует у учащегося опыт публичных выступлений, «снимает» стресс выступлений перед аудиторией, развивает быстроту интеллектуальной реакции при ответах на вопросы.

Презентация проводится без помощи взрослых. В случае группового проекта нужно стремиться к тому, чтобы каждый участник команды участвовал в его представлении. Время, отведенное на доклад, должно соответствовать регламенту (обычно 5- 10 минут) »[12].

«Проектный метод развивает социальную мобильность обучающихся. Презентация своих достижений способствует формированию навыков коммуникации с разными категориями потребителей.

Особое внимание здесь заслуживает приобретение навыков деятельности в цифровой среде. Публикуя свои работы в Интернете, ведя тематические блоги и видеоблоги, посвященные содержанию проекта, обучающимся приходится

сталкиваться с негласными требованиями сети к постоянному обновлению и пополнению контента с определенной периодичностью. Открытые проекты обладают более широкой обратной связью, поскольку она поступает не только от преподавателя, обладающего определенной квалификацией и опытом, но и от других участников сетевого сообщества. Комментарии могут содержать действительно рациональные предложения, указания на улучшения от специалистов, представителей иных профессий, которые не имеют доступа к школьным конкурсам и фестивалям»[12].

«Портфолио учащегося. Ученики в повседневной жизни и для учебы используют всевозможные цифровые устройства. Современные гаджеты компактны и многофункциональны. Они позволяют общаться, делиться впечатлениями, собирать все свои достижения, творческие проекты в портфолио. Материалы портфолио могут рассказать о личных достижениях, например, в спорте, творчестве, путешествиях, проектных исследованиях, личностном росте. Портфолио может не только содержать «победы» его обладателя, но и отражать участие, показывая широту его кругозора.

Портфолио желательно создавать в электронном виде, поскольку его материалы будут востребованы многократно и оно будет постоянно пополняться новыми достижениями. Портфолио показывает индивидуальную эволюцию школьника не только внешнему наблюдателю, но и ему самому. Адекватная самооценка возможностей при выборе жизненного пути позволит избежать ненужной суеты и соблазнов. Наличие портфолио потребуется во многих случаях в жизни, например, при построении оптимальной образовательной траектории, выборе будущей профессии, учреждения дальнейшего образования, приеме на работу»[12].

«Занятие проектной деятельностью в основной школе для обучающихся 8-х классов является обязательной, неотъемлемой частью учебного процесса»[35].

На рисунке 2 приведены различия между регулярной и проектной деятельностью.

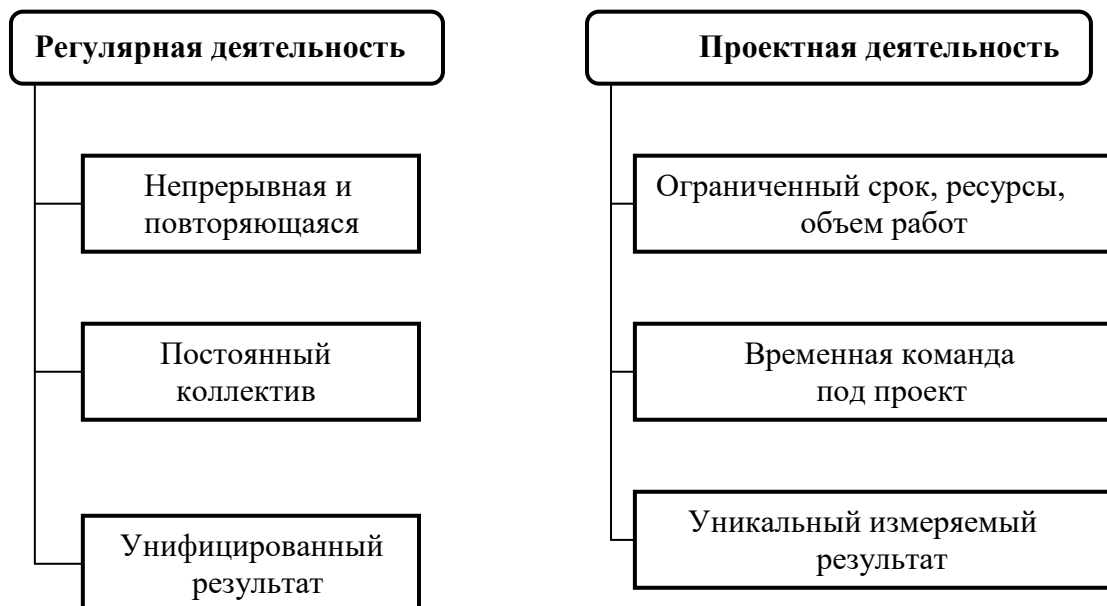


Рисунок 2 – Различия регулярной и проектной деятельности

«Систематическое образование является регулярной деятельностью. Оно характеризуется повторяемостью и периодичностью, постоянным составом участников. Систематическое образование – длительный процесс, в отличие от краткосрочного проекта. В школьной практике всегда существует проблема совмещения этих двух видов деятельности, которая может приводить к конфликту и мешать реализации образовательных задач в том или другом случае. Например, в ходе выполнения проектов ученики, увлекаясь, могут перестать выполнять домашние задания. Или межпредметный характер проекта потребует опережающего изучения тех или иных тем»[12].

Проектная деятельность в школе осуществляется применением метода учебного проекта на уроках и на занятиях в процессе социально-значимой внеурочной деятельности.

«Содержательный раздел основной образовательной программа (ООП) основного общего образования должен определять общее содержание основного общего образования и включать образовательные программы, ориентированные на достижение личностных, предметных и метапредметных результатов, в том числе: программу развития универсальных учебных действий (программу формирования общеучебных умений и навыков) при

получении основного общего образования, включающую формирование компетенций обучающихся в области использования информационно-коммуникационных технологий, учебно - исследовательской и проектной деятельности.

Программа развития универсальных учебных действий (программа формирования общеучебных умений и навыков, т.е. УУД) при получении основного общего образования должна быть направлена на: формирование у обучающихся основ культуры исследовательской и проектной деятельности и навыков разработки, реализации и общественной презентации обучающимися результатов исследования, предметного или межпредметного учебного проекта, направленного на решение научной, личностно и (или) социально значимой проблемы.

Программа развития универсальных учебных действий (УУД) при получении основного общего образования должна обеспечивать:

- формирование навыков участия в различных формах организации учебно - исследовательской и проектной деятельности (творческие конкурсы, олимпиады, научные общества, научно-практические конференции, олимпиады, национальные образовательные программы и т.д.);

- овладение приемами учебного сотрудничества и социального взаимодействия со сверстниками, старшими школьниками и взрослыми в совместной учебно- исследовательской и проектной деятельности.

Программа должна содержать:

- описание особенностей реализации основных направлений учебно-исследовательской и проектной деятельности обучающихся (исследовательское, инженерное, прикладное, информационное, социальное, игровое, творческое направление проектов), а также форм организации учебно-исследовательской и проектной деятельности в рамках урочной и внеурочной деятельности по каждому из направлений;

- планируемые результаты формирования и развития компетентности обучающихся в области использования информационно-коммуникационных

технологий, подготовки индивидуального проекта, выполняемого в процессе обучения в рамках одного предмета или на межпредметной основе.

Для развития исследовательской и проектной деятельности необходимо активно использовать потенциал уроков технологии. Уроки технологии в 8 классах проводятся по расписанию согласно ООП 1 час в неделю. Формы организации образовательного процесса, чередование урочной и внеурочной деятельности в рамках реализации основной образовательной программы основного общего образования определяет организация, осуществляющая образовательную деятельность»[35].

«План внеурочной деятельности определяет состав и структуру направлений, формы организации, объем внеурочной деятельности на уровне основного общего образования (до 1750 часов за пять лет обучения) с учетом интересов обучающихся и возможностей организации, осуществляющей образовательную деятельность. Внеурочная деятельность является обязательной. Внеурочная деятельность является неотъемлемой частью образовательной деятельности и организуется по направлениям развития личности: спортивно-оздоровительное, духовно-нравственное, социальное, общеинтеллектуальное, общекультурное. Формы ее организации школа определяет самостоятельно, с учетом интересов и запросов учащихся и их родителей (законных представителей). План внеурочной деятельности, как и учебный план, является основным организационным механизмом реализации основных образовательных программ общего образования, определяет состав и структуру направлений, формы организации, объем внеурочной деятельности.

При отсутствии возможности для реализации внеурочной деятельности образовательная организация в рамках соответствующих государственных (муниципальных) заданий, формируемых учредителем, использует возможности образовательных организаций дополнительного образования, организаций культуры и спорта»[35].

«Очень важным ресурсом является российская система дополнительного образования детей. Во многих странах такие системы только создаются,

а в России она имеет уникальный потенциал в обеспечении позитивной социализации подрастающего поколения. Дополнительное образование переживает сегодня трудные времена, но его возрождение возможно. Полноценное использование этого ресурса предполагает серьезную перестройку механизмов взаимодействия (отношений) государства, поставщиков и потребителей услуг»[34].

Организации дополнительного образования в среднем общеобразовательном учреждении реализуется образовательным учреждением на основании «Закона об образовании в Российской Федерации» № 273 ФЗ от 29.12.2012 [61].

«В отличие от внеурочной деятельности участие в реализации дополнительных общеобразовательных программ для детей является добровольным.

Содержание дополнительных общеразвивающих программ и сроки обучения определяются образовательной программой, разработанной и утвержденной организацией, осуществляющей образовательную деятельность»[61].

«Организация, осуществляющая образовательную деятельность, реализующая основную образовательную программу основного общего образования, должна иметь необходимые для обеспечения образовательной (в том числе детей-инвалидов и детей с ограниченными возможностями здоровья), административной и хозяйственной деятельности:

- учебные кабинеты с автоматизированными рабочими местами обучающихся и педагогических работников, лекционные аудитории;
- помещения для занятий учебно-исследовательской и проектной деятельностью, моделированием и техническим творчеством (лаборатории и мастерские), музыкой, хореографией и изобразительным искусством;
- полные комплекты технического оснащения и оборудования всех предметных областей и внеурочной деятельности, включая расходные материалы и канцелярские принадлежности (бумага для ручного и машинного

письма, картриджи, инструменты письма (в тетрадях и на доске), изобразительного искусства, технологической обработки и конструирования, химические реактивы, носители цифровой информации).

Материально-техническое оснащение образовательной деятельности должно обеспечивать возможность:

- реализации индивидуальных учебных планов обучающихся, осуществления их самостоятельной образовательной деятельности;
- включения обучающихся в проектную и учебно-исследовательскую деятельность, проведения наблюдений и экспериментов, в том числе с использованием: учебного лабораторного оборудования;
- цифрового (электронного) и традиционного измерения, включая определение местонахождения;
- виртуальных лабораторий, вещественных и виртуально-наглядных моделей и коллекций основных математических и естественнонаучных объектов и явлений» [35].

Таким образом, в современной школе проектная деятельность заняла свое место, не разрушая фундаментальности системы образования. Проекты могут организовываться при изучении любого предмета, но чаще носят межпредметный характер, способствуя достижению личностных, метапредметных и предметных результатов обучения. Метод проектов как педагогическая технология, позволяет формировать у обучаемых знания, умения и навыки для решения учебных, исследовательских, поисковых, творческих задач. Важно организовать работу по формированию основ проектной деятельности, учитывая возрастные особенности учащихся. Следовательно, задача формирования компетентностей, может решаться в ходе проектной деятельности.

Это позволяет учащимся активно приобретать и применять знания и умения, расширять свой учебный арсенал, а затем переносить приобретенный опыт на другие виды учебной и внеучебной работы. Проектная деятельность не является обязательным предметом ООП, поэтому занятия этим видом

деятельности организуется во внеурочное время, а также в системе дополнительного образования.

1.2. Дидактический потенциал образовательной робототехники в учебном процессе в общеобразовательной школе

Толковый словарь русского языка под словом «**робот** понимает автомат, осуществляющий действия, подобные действиям человека.

Робототехника – производственная техника, основанная на применении роботов.

Образовательный – содействующий образованию, просвещению»[38].

«Робототехника в образовательной программе школы находится на начальном этапе становления, в то время как кружковое движение технической направленности, а именно робототехника, в России развито уже давно. В своей работе «Методические принципы изучения робототехники в рамках урочной и внеурочной деятельности» Ю. А. Скурихина утверждает, что единой сложившейся методики преподавания робототехники на данный момент не существует, но имеются успешные практики обучения, которые способствуют формированию технической культуры школьников»[50].

Образовательная робототехника в России развивается с 90-х годов прошлого столетия. В свою очередь, многие педагоги, обладающие опытом преподавания робототехники, стали тиражировать свои работы и методические рекомендации в книгах и публиковать статьи в научных журналах.

Так, С. А. Филиппов в своей книге «Робототехника для детей и родителей»[62,63] рассматривает основы конструирования и программирования роботов с помощью образовательного набора Lego. Его принципы формирования навыков базируются на фундаментальном уровне и представляют собой пошаговые действия от простого к сложному. Рассматриваются теоретические аспекты решения робототехнических задач, формирующие технические знания и умения.

Весомый вклад во введение робототехники в образовательное пространство школы сделал М. Г. Ершов, учитель физики и математики средней общеобразовательной школы № 135 г. Перми [13-16], опубликовавший ряд работ по внедрению в учебный предмет физики основ робототехники как инструмента и способа повышения качества обучения школьников.

Не менее весомый вклад в развитие робототехники внес Д. Г. Копосов [25], определив целостную картину методики преподавания робототехники в рамках предмета «Технология». Учебные пособия по технологии, разработанные для 5–8-х классов, предназначены для формирования практических умений в области робототехники [26], охватывают всю спираль школьного обучения, включая и воспитательный аспект образовательного процесса, планомерно формируя у обучающихся представление о роботизированных системах и их программировании.

Актуальные работы Г. Г. Скороходовой «Робототехника и lego-конструирование» [49] по организации внеурочной деятельности и А. С. Злаказова «Уроки LEGO- конструирования в школе» [18] по организации занятий робототехникой в начальной, средней и старшей школе дают представление о преподавании робототехники с учетом возрастных особенностей детей.

Несмотря на то, что робототехника за рубежом начала развиваться в более раннее время, переведенных исследований и публикаций на русский язык на данный момент недостаточно. В связи с этим стоит отметить переведенные работы Йошихито Исогавы [22] и Лоренса Валка [5]. Эти труды представляют собой руководство пользователя для начинающих, но с углубленным пониманием механики конструктора, что позволяет глубже понять принципы работы с набором LEGO MINDSTORMS EV3, а приведенные примеры механических узлов наиболее интересны при формировании технических аспектов обучающихся.

В публикации [58] Сара Уилнер-Дживер предложила оригинальный и интересный способ внедрения робототехники в образовательное пространство в

качестве STEM-обучения, бросающего ученикам вызов, заставляющий их искать нестандартные пути решения физических задач. Данная технология активно используется при обучении студентов американских университетов. STEM раскрывает универсальную образовательную методику, цель которой – формировать у обучающихся интерес к науке и инженерии.

«Во всем мире возрос интерес к робототехнике, а параллельно и к сопутствующим направлениям, в первую очередь – к технологии создания (производства), языкам программирования, математике и физике. Всемирная тенденция затронула и Россию. Согласно сайту «Занимательная робототехника», появилось огромное количество кружков, секций, студий и школ, ключевым направлением которых является образовательная робототехника. Причем за последние два года произошел резкий скачок по охвату страны образовательными модулями.

На данный момент наиболее популярна соревновательная (спортивная) робототехника. Однако не все учащиеся способны принимать в ней участие, поэтому, не вводя школьников в ситуацию неуспеха, для них следует использовать творческую робототехнику. Два этих вида и объединяет в себе образовательная робототехника – «Робототехника для всех, а не для избранных». Образовательная робототехника позиционируется как пропедевтика инженерного образования»[8].

Образовательная робототехника – это новое междисциплинарное направление обучения школьников, интегрирующее знания о физике, биологии, технологии, математике, информатике, черчении и позволяющее вовлечь в процесс научно-технического творчества учащихся разного возраста.

На рисунке 3 «Межпредметные связи робототехники с другими науками» показаны взаимосвязи образовательной робототехники с другими образовательными предметами.

«Образовательная робототехника направлена на развитие научно-технического творчества и повышение престижа инженерных профессий среди молодежи, развитие у молодежи навыков практического решения актуальных

инженерно-технических задач и работы с техникой». Занятия образовательной робототехникой помогают сформировать у учащихся политехнические компетенции, позволяющие решать бытовые задачи, а также способствующие успешному овладению политехническим образованием и профессиональными навыками»[13].



Рисунок 3 – Межпредметные связи робототехники с другими науками

«Характеризуя образовательную робототехнику как интегративный курс для средней школы, можно выделить **целевой, содержательный, деятельностный, воспитательный, развивающий аспекты её преподавания**», - констатирует Т.В.Никитина[37].

«**Целевой аспект:** образовательная робототехника рассматривается, как средство реализации ФГОС общего образования, проектная деятельность на занятиях по образовательной робототехнике способствует эффективному формированию у школьников всего комплекса универсальных учебных действий (познавательных, регулятивных, личностных, коммуникативных)» [37].

«**Содержательный аспект:** в ходе изучения образовательной робототехники у учителя появляется возможность эффективной реализации межпредметных связей по основным школьным предметам «Информатика»,

«Физика», «Математика». Нельзя не отметить и межпредметные связи образовательной робототехники с биологией. Так, зачастую биологические механизмы сенсорных и двигательных функций живых организмов являются прототипами сенсорных и двигательных систем робота. Если рассматривать робота, как средство обучения какому-либо предмету, то целесообразно включать элементы образовательной робототехники в уроки по информатике, технологии, физике и окружающему миру (начальная школа). Проекты роботов, предлагаемых LegoMindstorms, могут использоваться на уроках школьного курса «Технология» в рамках направления «Технический труд» по темам «Машины и механизмы. Графическое представление и моделирование» (механизмы технологических машин, сборка моделей технологических машин из деталей конструктора по эскизам и чертежам) и «Электротехнические работы» (устройства с элементами автоматики, электропривод, простые электронные устройства).

В начальных классах робототехника может использоваться на уроках по окружающему миру. Работая с роботизированными моделями, младшие школьники воссоздают жизненные ситуации и объекты окружающего мира наиболее приближенно к реальной действительности, и, следовательно, лучше осваивают результаты в данной предметной области. На уроках информатики робот выступает реальным исполнителем созданного учащимся алгоритма. На уроках физики возможно применение роботизированного эксперимента, когда из деталей робототехнического конструктора собирается демонстрационная или лабораторная установка, т.е. конструктор используется как измерительная система с обработкой и фиксацией результатов. При этом возможна интеграция оборудования кабинета физики и робототехнического оборудования»[37].

«Деятельностный аспект связан с освоением в рамках курса образовательной робототехники видов деятельности, присущих предметам естественнонаучного цикла: систематическое наблюдение, выдвижение гипотезы, прогнозирование, сбор и интерпретация данных, анализ полученных результатов, формулирование выводов и другое. Ведущим методом при

обучении школьников образовательной робототехнике является метод проектов, ориентированный на самостоятельную деятельность учащихся: индивидуальную, парную, групповую, которую учащиеся выполняют в течение определенного отрезка времени»[37].

«Воспитательный аспект образовательной робототехники связан, как с профориентационной функцией курса (на занятиях представляются образцы инженерной деятельности), так и с культурологической (знания по робототехнике, как «значимые формы социокультурного опыта человечества»). Это зависит от «глубины» освоения курса. Думаем, что изучение образовательной робототехники на базовом уровне имеет важное культурологическое значение, поскольку учащиеся должны не только обладать основополагающими знаниями в классических дисциплинах, но и уметь ориентироваться в новых реалиях, одной из которых является тенденция к повсеместному распространению роботов и управляемых встраиваемых систем»[37].

«Развивающий аспект образовательной робототехники заключается в том, что синтез конструирования и программирования в одном курсе позволяет решать задачи:

- развития у обучающихся психических, познавательных процессов (восприятия, мышления и речи, памяти, воображения);
- развития форм мышления (анализ, синтез, сравнение и др.);
- развития качеств личности (поведение и поступки);
- развитие интеллектуальных особенностей, организационно-волевых качеств, творческого потенциала и др.» [37].

«Проблемы образовательной робототехники обсуждаются на многочисленных семинарах, конференциях и форумах, проходящих в различных регионах Российской Федерации. Однако в программе общеобразовательной школы нет раздела «Образовательная робототехника», и во многих школах обучение робототехнике проходит в форме кружков и факультативов»[60].

«Образовательная робототехника - сравнительно новая технология обучения, позволяющая вовлечь в процесс инженерного творчества детей, начиная с младшего школьного возраста. Образовательную робототехнику можно широко использовать при организации, как учебного процесса, так и внеурочной деятельности. Образовательную робототехнику можно также применять на уроках информатики, биологии, физики, технологии и других предметах как ограниченно (демонстрации, наблюдения), так и при изучении отдельных тем по предмету.

Также подчеркнем, что робототехника в силу своей уникальной синтетической природы является мощнейшим средством развития уникальных навыков и способностей ребенка в различных областях технического творчества, а соответственно может служить инструментом для профессиональной ориентации молодежи в области инженерно-технического образования» [55]. «Основным направлением обучения при личностно-центрированном подходе в инженерно-техническом образовании является образовательная робототехника, которая предоставляет уникальную возможность для учащихся освоить основы программирования и конструирования, создав действующие механические и электрифицированные модели роботов, а также получить начальные инженерно-технические знания, умения и навыки в области конструирования, моделирования и программирования.

Каждое занятие для ребенка — это творческий процесс. Ребенок может работать индивидуально, а также в группе. Индивидуальная работа дает возможность ребенку самоутвердиться, повысить самооценку и уверенность в себе. Работа в группах позволяет развивать коммуникативные навыки, умение сотрудничать, умение разделить обязанности на каждого участника группы для создания общей сложной модели.

Кроме того, обучение школьников робототехнике в современных школах должно строиться на основе разновозрастного обучения, что способствует созданию благоприятных педагогических условий для достижения

качественных результатов, удовлетворяющих многие потребности школьников» [56].

«Все больше становится понятна необходимость и проблема внедрения образовательной робототехники в основной образовательный процесс. При этом о вводе нового предмета «Робототехника» пока не говорится. Поэтому видится возможным включение данного курса в естественнонаучный цикл предметов – технология, информатика, математика, физика, биология, химия – как интегрированного блока. Можно выделить два вида интегративных связей образовательной робототехники с названными учебными предметами: 1) элементы предметных знаний, необходимые для изучения робототехники; 2) элементы межпредметных знаний, необходимые для изучения робототехники» [37]. Интегративные связи образовательной робототехники показаны на рисунке 4. «Интегративные связи образовательной робототехники».



Рисунок 4 – Интегративные связи образовательной робототехники

«Создание и отладка алгоритмов для робота – задача из курса информатики. В то же время программирование устройств (моторов и датчиков), которыми оснащен робот, затрагивает и область физики. При создании программ необходимо понимать суть работы датчика (физические закономерности, на которых основана его работа), учитывать погрешности

измерения датчика и др. Физика всегда занимала ведущее место как научная основа техники, поскольку она лежит в основе всех наиболее значимых направлений технического прогресса. Для образовательной робототехники особо важными разделами физической науки являются механика и электроника. Математика как инструмент научного познания позволяет в образовательной робототехнике решать задачи с углами, градусами, коэффициентами и пропорциями. В сумме физические и математические знания дают возможность рассчитывать траекторию движения робота, измерять и рассчитывать значения физических величин. Наконец, в совокупности с информатикой математика позволяет создавать достаточно сложные алгоритмы для робота с использованием переменных величин и математических вычислений» [37].

Говоря о месте робототехники в учебном плане, необходимо помнить о том, что робототехника не должна и не может занимать собой все учебное время. Поэтому место робототехники в урочной деятельности определяется практическими, контрольными мероприятиями, резервным временем в рамках предметов: технология, информатика, математика, а во внеурочной – факультативными часами и в рамках кружков. Это показано на рисунке 5 «Робототехника в урочной и внеурочной деятельности».



Рисунок 5 – Робототехника в урочной и внеурочной деятельности

«Образовательная робототехника, как направление учебно-познавательной деятельности, пользуется высоким познавательным интересом у школьников. Изучение робототехники в школе осуществляется посредством образовательных конструкторов: LegoWeDo, Lego Mindstorms NXT, Lego Mindstorms EV3, Tetrrix, Matrix, Fischertechnik, Arduino, Roborobo, Bioloid и др. В основе образовательной робототехники лежат игровые технологии, этим в значительной степени обусловлена её популярность. Безусловно, игра является эффективным методом и формой организации обучения, она позволяет школьникам учиться, не замечая процесса обучения»[37].

«Что касается 7-9 классов, то здесь уже расширяется и круг предметов, и возможности элементной базы образовательной робототехники. Таким образом, если смотреть на образовательную робототехнику глобально, то можно увидеть, что данная дисциплина удачно входит во все естественнонаучные предметы и реализует многие принципы ФГОС, главным из которых здесь на первый план выходит реализация межпредметных связей. По факту же робототехника является единственной областью, которая способна успешно интегрироваться с любым математическим или естественнонаучным предметом»[54].

Стоит отметить, что «федеральный государственный образовательный стандарт регламентирует преподавание основ робототехники в рамках предмета «Технология». Изучение предметной области "Технология" должно обеспечить: развитие инновационной творческой деятельности обучающихся в процессе решения прикладных учебных задач; активное использование знаний, полученных при изучении других учебных предметов и сформированных универсальных учебных действий; совершенствование умений выполнения учебно-исследовательской и проектной деятельности.

Предметные результаты изучения предметной области "Технология" должны отражать:

1) осознание роли техники и технологий для прогрессивного развития общества; формирование целостного представления о техносфере, сущности технологической культуры и культуры труда;

2) овладение методами учебно-исследовательской и проектной деятельности, решения творческих задач, моделирования, конструирования и эстетического оформления изделий»[35].

Таким образом, «образовательная робототехника, как интегративный курс, обладает значительным потенциалом в школьном обучении, отвечая требованиям современного производства, способствуя углублению и систематизации знаний учащихся по основным школьным предметам, позволяя сориентироваться в выборе будущей профессии. С помощью многосторонних межпредметных связей образовательной робототехники с базовыми школьными предметами задачи обучения, развития и воспитания учащихся решаются на качественно новом уровне, закладывается фундамент для комплексного подхода в решении сложных проблем реальной действительности»[37].

Таким образом, дидактический потенциал образовательной робототехники огромен. Робототехника может успешно интегрироваться с такими предметами, как физика, информатика, технология. Для реализации на практике встраивания робототехники в другие предметы должно быть соответствующее методическое обеспечение прикладных программ и курсов. Выход на проектную деятельность по самым разнообразным направлениям обеспечивает интеграцию робототехники и многих школьных предметов. Проекты должны обеспечивать учащимся выбор в соответствии с индивидуальными интересами. Тематика проектов должна предусматривать наличие у учащихся необходимых для их выполнения знаний и умений, полученных в курсах других естественнонаучных предметов, поэтому формирование навыков проектной деятельности является важной задачей педагогической практики с учетом возрастных особенностей обучаемых.

1.3. Формирование основ проектной деятельности учащихся 8 класса с учетом возрастных особенностей

«Использование новой научно-методической основы, развитых информационных технологий позволили включить метод проектной деятельности в круг наиболее востребованных образовательных технологий, без систематического применения которых невозможно реализовать центральные установки современного образования: «научить детей учиться»[57]. Занимаясь с детьми, необходимо учитывать их возрастные особенности.

Начиная с 8-го класса, мы имеем дело уже с детьми старшего подросткового возраста. В большинстве своем образовательные интересы детей становятся более направленными и устойчивыми, связанными с еще не вполне осознанным выбором будущей профессии. Учитывая специфику возраста и используемые ресурсы, проектная работа должна быть организована определенным образом. Развитие школьника – важная составная часть педагогического процесса в учебной деятельности и усвоение научных знаний выступает как основная цель и главный результат деятельности. Помочь учащимся в полной мере проявить свои способности, развить инициативу, самостоятельность, творческий потенциал – одна из основных задач современной школы.

Рассмотрим возрастные особенности учащихся 8-х классов, которые участвовали в проведении педагогического эксперимента.

Подчеркивая, что старший подростковый возраст – это довольно сложный, но в то же время очень важный и плодотворный период развития человека. Л.С. Выгодский отмечает, «что именно в этот жизненный период идет формирование структуры поступков, когда поступок могут совершать ради него самого, вовсе не преследуя достижения какой-то отдаленной цели» [7].

Чрезвычайно полезные для нашего исследования сведения мы получили из работы А.В. Лукановской «Творческий потенциал личности. Структурные компоненты». В ней приводится подробная обобщенная характеристика старшего подросткового периода, полученная в ходе специальной исследовательской программы по изучению процесса развития творческого потенциала подростков. Основные составляющие этой характеристики по А.В. Лукановской [31].

«1. Общая возрастная черта – приключенчество. В духовном формировании личности подростка эта черта придает ему неограниченную свободу действий. Подростка не сдерживают даже поведенческие нормы. Поэтому следует говорить о приключенческом поведении как следствии еще недостаточного осознания глубокого смысла общественных человеческих отношений.

2. Важнейший возрастной феномен – интересы подростка направлены далеко за пределы имеющегося. О своеобразном подростковом сознании свидетельствуют поиски необычного. При этом подростки не ставят перед собой специальной познавательной цели прямо, но косвенно они неуклонно идут к овладению действительностью в ее разнообразных проявлениях. Это выступает своеобразной эмоциональной формой сущности, которую способны выявить подростки.

3. Ведущий мотив поведения – потребность занимать в коллективе достойное место, которую испытывают все подростки.

4. Все поступки подростка соотносятся с поиском индивидуальности в неизвестном. Для этого подросток использует и, когда это необходимо, сам создает определенную ситуацию и испытывает в ней самого себя, свои способности и возможности.

5. Творческое воображение подростка выступает в форме произвольного фантазирования. Такие фантазии – сфера, в которой легко сочетать вещи, которые на самом деле реально не сочетаются.

6. Творческий процесс для подростка заключается не в изготовлении каких-либо моделей на основе заранее разработанной документации. Подросток хочет думать сам, анализировать, обобщать в процессе творческой деятельности» [31].

Перечисленные особенности старшего подросткового периода позволяют в общих чертах сформулировать требования к организации учебного процесса, направленного на развитие творческого потенциала учащихся.

На учет возрастных особенностей подросткового возраста указывает М.А.Ступницкая в своей работе:

«Современные методы обучения предоставляют учителю широкий простор для инициативы. Часто учителя, работающие в основном звене школы, обращаются к методу проектов. И этот выбор неслучаен, он определяется возрастными особенностями и потребностями подростков. Метод проектов природосообразен при обучении подростков прежде всего потому, что позволяет сгладить и некоторые проблемные проявления «трудного» возраста, такие как:

- чувство взрослости, проявляющееся в потребности равноправия, уважения и самостоятельности, доверия. Если школа не предложит подростку способов удовлетворения этой потребности, она может проявиться в нарушениях поведения, уверенности в несправедливости и необъективности взрослых. Работа же над проектом позволяет выстроить особые отношения с учителем – отношения сотрудничества и равноправия;

- склонность к фантазированию, когда возможность осуществить собственный замысел становится мощным стимулом к действию. Если в ходе учебы не находится места для оригинального, творческого подхода – она теряет в глазах подростка свою привлекательность. В то же время проект дает возможность проявить свое творческое видение процесса и результата работы, создать проектный продукт, в котором воплотится собственный замысел, и которым будут пользоваться ученики и учителя школы, может быть, через много лет после того, как автор проекта ее уже закончит.

– стремление определить границы своих физических и интеллектуальных возможностей. Если подросток не находит для этого приемлемых форм, он начинает эксперименты со своей внешностью, а иногда и с психоактивными веществами, нарушает установленные в школе правила поведения, а иногда и законы общества. А поскольку исходная проблема проекта, как правило, имеет лично окрашенный характер, то его автор получает шанс лучше понять себя, яснее представить свои возможности, оценить приобретаемый учебный и житейский опыт – ясно увидеть процесс своего взросления» [52].

«Все это позволяет применять проектную деятельность не только как эффективную образовательную технологию, но и как своеобразный метод психолого-педагогического сопровождения учебы подростков», - утверждает М.А.Ступницкая» [52].

«Есть одна извечная школьная проблема, которая может быть решена в ходе проектной деятельности. Речь идет о проблеме учебного мотива. Учителя, которые работают с подростками, хорошо знают, как подчас трудно поддерживать желание учиться даже у вполне способных учащихся. Эта **проблема – снижение учебного мотива** в подростковом возрасте – имеет ряд причин. У подростков на первый план выходит потребность в общении со сверстниками, в самопознании, в формировании образа будущего – вот основное содержание мотивационной сферы подростков. Стремление к успешной учебе в этот период отходит на второй план.

Кроме того, у подростков ярче, чем у учащихся начальной школы, проявляются различия между учебным и познавательным мотивом. Например, ученик, обладающий прекрасными способностями и проявляющий интерес к какому-то одному учебному предмету, может совсем запустить учебу по другим предметам. Познавательный мотив, как правило, реализуется в хобби и другой внеучебной деятельности. Если в основе учебного мотива часто лежит стремление ребенка соответствовать требованиям взрослых (а у подростков это стремление заметно снижается), то познавательный мотив не столь подвержен

этим воздействиям, так как подпитывается глубоким внутренним импульсом. Проектная деятельность дает ученику возможность реализовать свой познавательный мотив непосредственно в учебной работе, так как предоставляет ему максимальную свободу выбора не только основной темы проекта, но и способов ее реализации. Работая над проектом, можно приобрести новые знания и опыт в интересующей сфере и сразу же применить их на практике. В этой ситуации обучение превращается в процесс осознанного активного поиска, присвоения и применения новых знаний (что вообще характерно для деятельностных технологий обучения). Это и есть те приращения в знаниях, умениях и навыках, ради которых организуется проектная деятельность и которые в дальнейшем будут легко переноситься учащимся на другие виды учебной и внеучебной деятельности.

Чаще всего в подростковом возрасте доминируют потребности в коммуникации со сверстниками, в самопознании, в формировании образа своего будущего, в том числе профессионального. Если педагог предоставляет ученику возможность проявлять максимальную самостоятельность, не отпуская тем не менее «на самотек», работа над проектом позволит подростку выстроить новые отношения и занять свое место в классной иерархии; узнать границы своих возможностей, увидеть рост своей компетентности в различных областях знаний, приобрести новый опыт; сформировать более четкие представления о будущей профессии, о своей взрослой жизни» [65].

«Самой большой проблемой учащихся подросткового возраста является мотив к деятельности – это их слабое место. Подростки быстро теряют интерес, особенно если работа кажется рутинной, а результат не вдохновляет. Незначительные трудности вызывает анализ и самооценка, так как рефлексивные способности в этом возрасте еще находятся в стадии формирования. В целом при дозированной помощи, ненавязчивом контроле и вдохновляющем примере учащиеся 8 класса успешно справляются даже с большими, сложными проектами.

При организации проектной деятельности в школе появляется возможность решать не только учебные, но и воспитательные задачи. Проектная деятельность, особенно когда выполняется индивидуальный проект, дает возможность учитывать особенности каждого учащегося. Работа над проектом поможет развить недостающие навыки и умения. Причем промахи и ошибки на пути к результату будут заметны только самому автору и его руководителю, а удачная презентация проекта позволит показать себя с самой выгодной стороны. Это повысит самооценку, а возможно, и статус в классе, поможет справиться с тревогой, даст опыт успеха» [53].

«В основной школе возможно использовать все преимущества групповой проектной работы. Групповая работа позволяет учитывать индивидуальные особенности каждого ученика, производить разделение труда и распределение ролей, а достигаемый результат будет значительно выше у группы, чем у каждого в отдельности. При групповой организации работы формируются необходимые коммуникативные компетенции. К тому же при такой организации формируется коллективная ответственность и обеспечивается взаимопомощь, как со стороны одноклассников, так и со стороны педагога» [12].

Для проведения педагогического эксперимента была выбрана именно категория учащихся 8-х классов, так как занятия робототехникой требуют определенных знаний по физике, информатике, которые изучаются в школе с 7-го класса. Количество выполняемых ими проектов становится меньше, но они сложнее и объемнее.

Проектная деятельность обучающихся 8-х классов организуется во внеурочное время в форме занятий по 1 часу 1 раз в неделю в течение учебного года, а курс «Основы робототехники» в системе дополнительного образования в форме кружковой работы в соответствии с расписанием. Занятия проводят как учителя основной школы, так и педагоги дополнительного образования.

Таким образом, работа над проектом, позволяет реализовать многие личностные потребности подростков. Она дает школьнику возможность

применить и нарастить не только свои академические знания, но и использовать свой собственный житейский опыт, заявить о себе как о неповторимой личности, продемонстрировать свои сильные стороны. Все это в полной мере соответствует потребностям и интересам подростков, поэтому педагогам необходимо постоянно учитывать возрастные особенности учащихся при выполнении ими проектов.

2. Практические аспекты формирования основ проектной деятельности у учащихся 8 класса на примере курса образовательной робототехники

2.1. Рабочая программа курса образовательной робототехники «Основы робототехники» для учащихся 8-х классов

В ходе исследования для учащихся 8-х классов, был разработан курс образовательной робототехники «Основы робототехники», использующий платформу Arduino, приведенный в Приложение А «Рабочая программа курса «Основы робототехники». При разработке программы использовались положения курса «Робототехника. Конструируем роботов на Arduino» В.В. Тарапаты и Н.Н. Самылкиной[54].

Arduino – удобная платформа быстрой разработки электронных устройств для новичков и профессионалов. Выбор платформы Arduino в качестве основы обусловлен тем, что из-за своей понятности и простоты, даёт возможность собирать различные устройства очень широкому кругу людей. Соединяя плату Arduino с различными компонентами и загружая в неё новые программы, можно создавать огромное количество устройств. Этот принцип и лежит в основе всего курса. Рисунок 6 «Плата микроконтроллера Arduino» представляет собой небольшую плату с собственным процессором, памятью, называемый микроконтроллер Arduino.

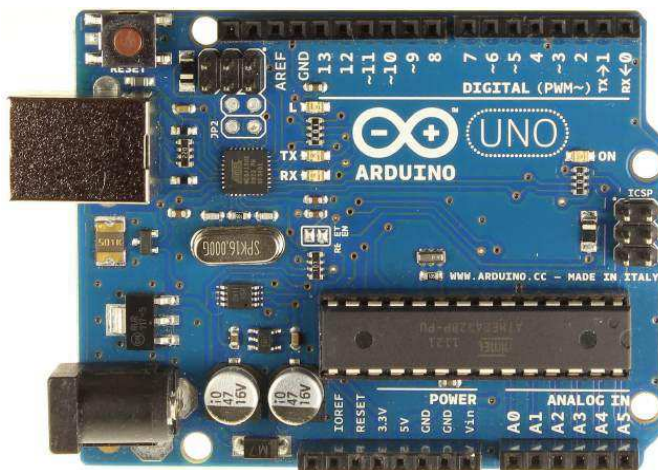


Рисунок 6 – Плата микроконтроллера Arduino

На плате имеется достаточно большое количество контактов, к которым можно подключать всевозможные компоненты: лампочки, датчики, моторы другие электронные детали. Программы для Arduino пишутся на языке C++, дополненным простыми и понятными функциями для управления вводом/выводом на контактах. Для удобства работы с Arduino существует бесплатная официальная среда программирования «Arduino IDE», работающая под Windows, Mac OS и Linux.

Для изучения образовательной робототехники можно использовать образовательный набор «Амперка», показанный на рисунке 7, в комплект которого, входит в том числе, и плата микроконтроллера Arduino.

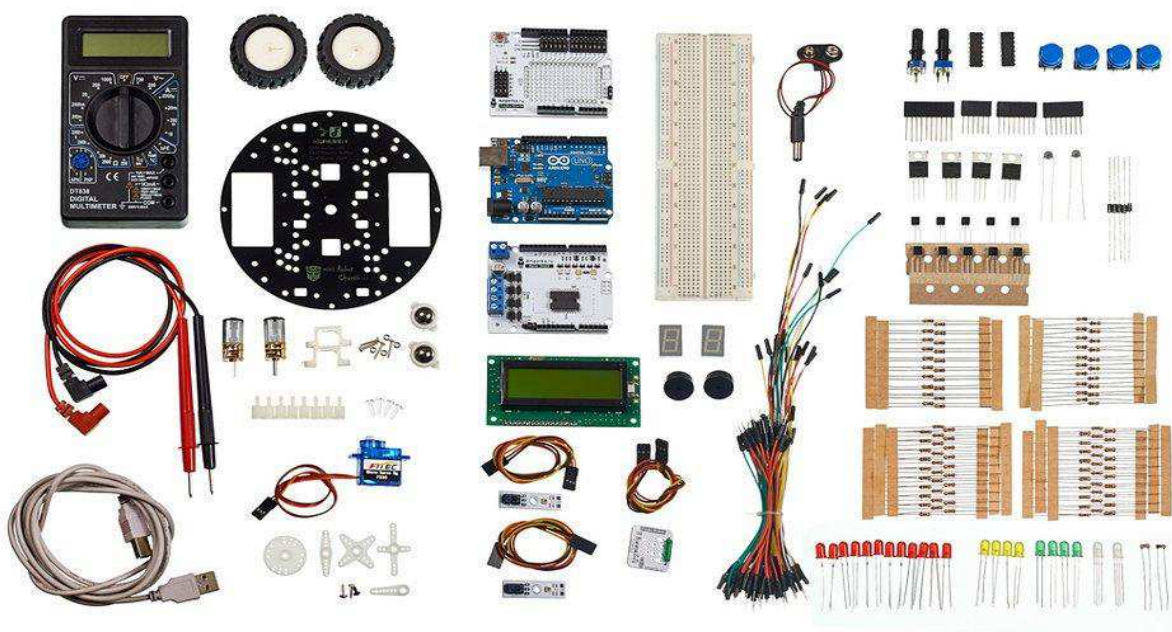


Рисунок 7 – Образовательный набор «Амперка»

«Плата Arduino поможет на практике раскрыть некоторые секреты электроники. Созданная Массимо Банци и Дэвидом Куартилье, система Arduino предлагает бюджетный способ создания интерактивных проектов и объектов, таких как дистанционно управляемые роботы, системы записи пройденного маршрута на основе GPS и электронные игры»[10].

Нормативно - правовым основанием при разработке рабочей программы курса «Основы робототехники» являются:

1. Федеральный закон от 29.12.2012г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».

2. Приложение к приказу Министерства образования Российской Федерации от 29.08.2013г. №1008, г. Москва, «Направленность образовательных программ дополнительного образования».

Курс «Основы робототехники» для обучающихся 8-х классов разработан с целью получения новых знаний в области физики, информатики, электроники, робототехники, развития навыков проектной деятельности, определения направления будущей профессии, а также:

- научить учащихся прикладному программированию, познакомив с микроконтроллерами;

- дать им возможность создавать различные электронные устройства;

Программа курса ориентирована на:

- развитие навыков сбора и анализа определенного объема информации;

- развитие навыков планирования своей работы в рамках реализации выбранного проекта;

- развитие умения работы в команде с учетом отведенного времени на выполнение задачи;

- развитие умения написать программу на языке СИ++ и осуществить ее отладку и внедрение;

- развитие навыков находить оптимальное решение поставленной задачи;

- развитие навыков технического дизайна выполняемого проекта;

- развитие навыков презентации реализуемого проекта.

Материал излагается последовательно, от «простого к сложному». Модули 1-6 посвящены устройству и подключению микроконтроллера, азам программирования, знакомству с основными законами электроники. Далее рассматриваются важные аспекты создания различных электронных устройств. А к концу курса становится возможным самостоятельно создать автономное роботизированное устройство. В то же время каждый урок подразумевает практику. По ходу любого из них учащиеся соберут новое устройство. Обладая вначале лишь весьма поверхностными знаниями в физике и информатике, по результатам прохождения курса учащиеся научатся:

- работать с платформой Arduino — писать для неё программы, прошивать микроконтроллер;

- проектировать электрические схемы и воплощать их на практике — на уроках закрепляются необходимые знания о законах электричества, разъясняется предназначение компонентов, а макетная плата позволяет всё это быстро проверять;

- управлять электроникой из программы — на уроках показывается, как подключать цепи к Arduino, изменять параметры устройства с помощью программы, а практическая часть на каждом уроке переводит материал от слов к делу.

В итоге, обучающийся получает знания, которые могут быть использованы в будущем для разработки новых проектов.

Особенностью курса является проектная направленность программы, которая состоит из модулей. Модуль в себя включает теоретическую и практическую части. Основная форма занятий – рассказ-показ (подача нового материала), затем практическое занятие (закрепление знаний, умений, навыков) и самостоятельная работа (применение полученных знаний и навыков при реализации проекта). Изучение каждого модуля включает практическую реализацию учебных проектов по соответствующему направлению робототехники. Основные методы работы:

- словесный (беседа, рассказ, объяснение, инструктаж);
- наглядный (показ презентации, макета, видео-просмотр);
- практический (сборка роботизированного устройства, написание программы, настройка и отладка устройства).

Всего в программу включена реализация 17 проектов.

Каждый проект в себя включает:

- тему, проблему, цель и задачи, решаемые в ходе осуществления проекта;
- составление плана работы над проектом;
- приобретение необходимого оборудования и материалов;
- составление компьютерной программы для реализации проекта;

- изготовление макета роботизированного устройства или стенда;
- пусконаладочные работы;
- написание отчета и презентации о проделанной работе, подготовка к выступлению на конференции.

Завершается изучение курса участием в школьной конференции по проектной деятельности с презентацией своих проектов.

Для проведения занятий необходимо обеспечить каждого учащегося образовательным набором «Амперка», компьютером со средой программирования «Arduino IDE».

Основная образовательная программа общеобразовательной организации реализуется через урочную и внеурочную деятельность в соответствии с санитарно-эпидемиологическими требованиями к условиям и организации обучения в общеобразовательных организациях.

Проектная деятельность организуется во внеурочное время в форме занятий по 1 часу 1 раз в неделю в течение учебного года. Курс «Основы робототехники» рассчитан на один год и может проводиться во внеурочное время.

Курс «Основы робототехники» можно реализовать в системе дополнительного образования в форме кружковой работы в соответствии с расписанием занятий дополнительного образования школы. При проведении занятий по курсу «Основы робототехники» в системе дополнительного образования необходимо откорректировать количество часов на изучение того или иного модуля. Программа направлена на выявление, развитие и поддержку талантливых обучающихся, формирование и развитие творческих способностей обучающихся в области образовательной робототехники.

Программа рассчитана на обучающихся 7-9 классов средней школы и студентов 1-2 курсов техникумов и колледжей.

Таким образом, курс образовательной робототехники «Основы робототехники» неразрывно связан с проектной деятельностью. Изучая вопросы робототехники, учащиеся одновременно работают над реализацией

технических проектов, получая новые знания, умения и навыки для дальнейшей учебы и самореализации.

2.2. Разработка рекомендаций по определению уровня сформированности умений проектной деятельности у учащихся 8 класса

Руководствуясь принципами формирования у школьников основ проектной деятельности, робототехника позволяет организовать проектную деятельность, способствующую более качественному развитию технической грамотности и технических компетенций обучающихся.

«Измерение формирования основ проектной деятельности школьников связано с проблемой подбора критериев оценки показателей и уровней их сформированности. Критерии определяются задачами обучения и представляют собой перечень различных видов деятельности учащегося, которую он осуществляет в ходе работы и должен в совершенстве освоить в результате работы»[53].

Методики выбора критериев и оценивания показателей (балльная система оценки) изложены в работах М.А. Ступницкой. Вводится содержание определений, в частности в работе «Новые педагогические технологии: организация и содержание проектной деятельности учащихся. Лекции 5–8» утверждается, что:

«Критерии определяются задачами обучения и представляют собой перечень различных видов деятельности учащегося, которую он осуществляет в ходе работы и должен в совершенстве освоить в результате работы.

Дескрипторы описывают уровни достижения учащегося по каждому критерию (последовательно показывают все шаги учащегося по достижению наилучшего результата) и оцениваются определенным количеством баллов: чем выше достижение – тем больше балл по данному критерию.

Главные требования к критериям оценивания, применяемым в проектной деятельности:

- они должны показать учащимся успехи и недочеты их проектной работы;

- они должны показать учителю педагогическую эффективность применяемого им проектного метода обучения и уровень собственного педагогического мастерства. Критериальное оценивание в проектной деятельности неразрывно связано с вопросом ее эффективности как метода обучения: критерии оценивания проектов определяются требованиями к учебному проекту, как педагогическому методу; основу этих требований составляют дидактические цели и методические задачи.

Дидактические цели проектной деятельности – это универсальные компетентности, общеучебные навыки, проектные умения. Это:

- универсальные компетентности – мыслительные, деятельностные, коммуникативные, информационные;

- общеучебные навыки – интеллектуальные, организационные, коммуникативные;

- проектные умения – это проблематизация, целеполагание, планирование, реализация плана, самоанализ и рефлексия.

Критерии – это те виды деятельности учащегося, которые он осуществляет в ходе работы и должен в совершенстве освоить в ее результате и которые могут быть оценены. В ходе проектной деятельности учащийся должен освоить целый ряд специфических проектных умений, общеучебных навыков и предметных знаний, а также сформировать универсальные компетентности. Поэтому проекты оцениваются по следующим критериям:

Перечень критериев оценивания проектов

- Постановка цели и обоснование проблемы проекта.
- Планирование путей ее достижения.
- Глубина раскрытия темы проекта.
- 4.Разнообразие источников информации, целесообразность их использования.
- Соответствие выбранных способов работы цели и содержанию проекта.

- Анализ хода работы, выводы и перспективы.
- Личная заинтересованность автора, творческий подход к работе.
- Соответствие требованиям оформления письменной части.
- Качество проведения презентации.
- Качество проектного продукта.

Из самих названий критериев видно, чему должен научиться школьник, работая над проектом. Содержание каждого критерия раскрывается с помощью дескрипторов. Вспомним, что дескрипторы – уровни достижения учащегося по каждому критерию, они последовательно описывают все шаги по достижению наилучшего результата и оцениваются определенным количеством баллов: чем выше достижение – тем больше балл по данному критерию. Пользуясь критериями и дескрипторами к ним, ученик ясно видит, какой должна быть идеальная работа, какие шаги нужно предпринять, чтобы добиться этого результата. Он может самостоятельно оценить свою работу, своевременно доработать ее»[53].

В работе А.В. Морева «Формирование компонентов технической культуры на занятиях по робототехнике в дополнительном образовании детей» [36] «уровень технической культуры школьника зависит от степени сформированности критериев. Отличие одного уровня от другого выражалось в различной степени освоения технических компетенций и развития технической грамотности, а именно:

Первый уровень (адаптивный). Низкий уровень технической культуры. Школьники первого уровня имеют поверхностные знания в технической области, слабо развиты компоненты технической культуры. Данный уровень характеризует школьника, который:

- обладает недостаточным уровнем технических знаний;
- не проявляет активности в творческой деятельности из-за недостаточно развитых технических компетенций и неумения использовать их в различных ситуациях;
- не стремится к выполнению заданий творческого характера;

– не всегда способен вести грамотный диалог с использованием технической терминологии. Однако использование робототехники как средства формирования технической культуры школьника способствует высокому показателю мотивационного критерия. На занятиях у обучающихся отмечается интерес к разработке роботизированных технических моделей и желание развивать свои навыки в данном направлении.

Второй уровень (репродуктивный). Неполный уровень технической культуры. Школьники второго уровня обладают базовыми техническими компетенциями, способны к репродуктивному созданию технических устройств, однако компоненты технической культуры проявляются частично. Данный уровень характеризует школьника, который:

- обладает базовыми техническими компетенциями;
- осуществляет преобразовательную деятельность с опорой на полученные знания;
- склонен к творческой деятельности;
- коммуникативен.

В своей деятельности и поведении не всегда реализует все компоненты технической культуры.

Третий уровень (креативный). Высокий уровень технической культуры. Школьники третьего уровня имеют полное понимание и осознание сущности и содержания технической культуры. Данный уровень характеризует школьника, который:

- самостоятельно использует имеющиеся знания и навыки;
- обладает высоким уровнем технических умений;
- умеет анализировать процесс и результат своей деятельности;
- имеет устойчивую потребность в творческом росте. В своей деятельности и поведении реализует все компоненты технической культуры» [36].

Важнейшим положительным фактором критериального оценивания является высокая степень объективности. Это достигается, в частности, тем, что

в процессе оценивания участвует не только учитель, но и ученик. Большое значение придавалось самооцениванию в системе развивающего обучения Д.Б. Эльконина – В.В. Давыдова. Уроки самоконтроля и самооценки являются важнейшим элементом этой системы. Таким образом, в основе системы критериального оценивания лежит опыт, накопленный мировой педагогической наукой и практикой в течение нескольких столетий. Эта система оценивания не связана со стрессом, нервным напряжением, необходимостью жить «от одной контрольной до другой». Успешная адаптация педагогических находок прошлого, использование передового зарубежного опыта позволили создать стройную систему критериального оценивания, применяемую уже во многих российских школах.

В своей работе, изучив различные методики критериального оценивания проектной деятельности, для определения сформированности навыков учащихся 8 классов были определены следующие критерии, которые условно можно разделить на три группы.

Когнитивный критерий: позволяет оценить наличие интегрированных знаний в области определенной деятельности; умения решать те или иные познавательные задачи.

Показатели:

- овладение теоретическими основами в области радиотехники и робототехники;
- умение использовать различные источники информации в процессе создания проектов;
- освоение основ программирования на языке СИ++.

Методы исследования: тестирование, анкетирование.

Мотивационно - ценностный критерий, представляющий собой систему значимых потребностей, интересов и мотивов, проявляющийся в потребности в познании, положительном отношении к познавательной деятельности как личностной и профессиональной ценности.

Показатели:

- отношение к познавательной деятельности;
- готовность к выбору будущей профессии.

Методы исследования: тестирование, анкетирование.

Организационный критерий - это создание и организация условий, инициирующих развитие личности обучаемого, организация учебного процесса школьника.

Показатели:

- Планирование деятельности и распределение ресурсов;
- Владение способами и приемами работы в команде;
- Владение способами оценки и контроля;

Методы исследования: тестирование, анкетирование, наблюдение.

Формирования у школьников основ проектной деятельности была определена тремя уровнями освоения: низкой, средней и высокой, которые соответствовали знаниям, умениям и навыкам, необходимым для успешного решения проектных задач. К ним относятся знания в области электроники и робототехники, навыки в поиске дополнительной информации по интересующим вопросам и программировании на языке СИ++, умения конструирования робототехнических устройств, умения планировать свою работу, работать в команде единомышленников.

Был разработан лист оценки знаний, умений и навыков проектной деятельности обучающихся, представленный в таблице 1, который в себя включал соответствующие показатели и уровни их освоения. К показателям были отнесены:

- умение использовать различные источники для получения дополнительной информации;
- владение основами радиотехники и робототехники;
- владение основами конструирования робототехнических устройств;
- владение основами программирования на языке СИ++;
- умение планировать свою деятельность;
- умение работать в команде;

- владение способами оценки и контроля;
- умение подготовки к выступлению с докладом, презентацией.

Уровень освоения был определен тремя категориями: низкой, средней и высокой.

Таблица 1– Лист оценки знаний, навыков и умений в проектной деятельности обучающихся

Показатели	Методы	Уровень освоения		
		Низкий	Средний	Высокий
Умение использовать различные источники для получения дополнительной информации	Тестирование	Использование информации в «Википедии»	Использование информации со специальных сайтов	Поиск и использование информации с Интернета, печатных изданий, посещение библиотек
Владение основами радиотехники и робототехники	Тестирование	Знания на уровне уроков физики и технологии. Начальное представление о роботизированных устройствах	Сборка схем с источниками постоянного тока и простыми полупроводниковыми приборами	Сборка схем с подключением контроллера, подключение и принцип работы основных датчиков
Владение основами конструирования робототехнических устройств	Тестирование	Начальное представление о столярных и слесарных работах	Начальное представление о моделировании и конструировании роботизированных устройствах	Моделирование и конструирование простых роботизированных устройств
Владение основами программирования на языке СИ++;	Тестирование	Не владеет основами языка СИ++	Знает основные команды языка программирования СИ++, умеет составить простые	Знает основные команды и логические операнды языка программирования СИ++, умеет составить

			программы	и отладить более сложные программы
Умение планировать свою деятельность	Наблюдение	Не планирует этапы работы, не распределяет время	Планирует этапы работы не всегда распределяет время	Способен запланировать время, отслеживает выполнение плана работы
Умение работать в команде;	Наблюдение	Не активно участвует в работе команды	Участвует в работе команды, периодически проявляет инициативу	Активно участвует в работе команды, постоянно проявляет инициативу. Готов возглавить работу в команде
Владение способами оценки и контроля	Наблюдение, опрос	Не может критически оценить свою работу, болезненно реагирует на указанные недостатки	Пытается понять, где совершил ошибку, спокойно реагирует на указанные недостатки	Критически оценивает свою работу, по деловому реагирует на указанные недостатки
Умение подготовки к выступлению с докладом, презентацией.	Наблюдение	Не владеет навыками публичного выступления, не может подготовить доклад	Недостаточно владеет навыками публичного выступления, может подготовить доклад - презентацию	Может подготовить содержательное выступление, сделать презентацию

Рассмотрим подробнее показатели и методы, приведенные в таблице 1.

Умение использовать различные источники для получения дополнительной информации.

Для оценки уровня показателя использована следующая методика:

- низкий уровень – респондент использует один вид информации;
- средний уровень – если используются два источника информации;

– высокий уровень – если пользуются электронными (не менее двух) и печатными (не менее двух) источниками информации. Для оценки уровня показателя разработана анкета «Умение использовать различные источники для получения дополнительной информации», размещенная в приложении Б.

Владение основами радиотехники и робототехники.

Для оценки уровня показателя использована следующая методика:

- низкий уровень – правильный ответ на 4 вопроса;
- средний – правильный ответ на 6 вопросов;
- высокий – правильный ответ на 8 вопросов.

Для оценки уровня показателя разработан тест «Владение основами радиотехники и робототехники», размещенный в приложении В.

Владение основами конструирования робототехнических устройств.

Для оценки уровня показателя использована следующая методика: низкий уровень - правильный ответ на 1-2 вопроса;

- средний – правильный ответ на 3-4 вопроса;
- высокий – правильный ответ на все вопросы. Для оценки разработана анкета «Владение основами конструирования робототехнических устройств»,

размещенная в приложении Г.

Владение основами программирования на языке СИ++. Для оценки уровня показателя использована следующая методика:

- низкий уровень – утвердительный ответ на 1 вопрос;
- средний уровень – утвердительный ответ на 2 вопроса;
- высокий уровень – утвердительный ответ на все вопросы.

Для оценки разработан тест «Владение основами программирования на языке СИ++», размещенный в приложении Д.

Умение планировать свою деятельность. После выбора проекта каждому участнику необходимо было составить план реализации проекта. План должен был в себя включать: этапы реализации, составление временного графика, необходимое материально-техническое обеспечение. Высокий уровень, кто детально указал все направления работы, средний уровень –

основные мероприятия и время, низкий уровень – слабо взаимосвязаны мероприятия по времени.

Результаты оценивания осуществляет руководитель программы на основе собственного наблюдения при проведении занятий.

Умение работать в команде. Для оценки уровня показателя использована следующая методика:

- низкий уровень – утвердительный ответ на 1 вопрос;
- средний уровень – утвердительный ответ на 2 вопроса;
- высокий уровень – утвердительный ответ на все вопросы. Для оценки

разработан тест «Умение работать в команде», размещенный в приложении Е.

Владение способами оценки и контроля. Для оценки уровня показателя использован метод наблюдения. Результаты оценивания осуществляет руководитель программы на основе собственного наблюдения при проведении занятий.

Умение подготовки к выступлению с докладом, презентацией. Для оценки уровня показателя использована следующая методика:

- низкий уровень – утвердительных ответов на вопросы нет;
- средний уровень – утвердительный ответ на 1 вопрос;
- высокий уровень – утвердительный ответ на 2 вопроса.

Для оценки разработан тест «Умение подготовки к выступлению с докладом, презентацией», размещенный в приложении Ж.

Таким образом, подобрав соответствующие критерии, были определены показатели и уровни сформированности основ проектной деятельности учащихся 8 класса. Для анализа эффективности курса образовательной робототехники сравнили начальный и конечный уровни сформированности основ проектной деятельности учащихся 8 класса, занимающихся проектной деятельностью и участвующих в эксперименте, т.е. перед изучением курса и по его завершению. Стоит отметить, что на начальном этапе эксперимента низким уровнем знаний и умений обладали 70-80% участников, что указывало на пути совершенствования изучаемых вопросов в преподаваемом курсе.

2.3. Анализ результатов исследования

Исследование проводилось на базе МБОУ СШ № 22 г. Красноярска в период с мая 2019г. по май 2020года. В эксперименте приняли участие 25 обучающихся мальчики 8-А и 8-Б классов. Возраст участников 14-15 лет. Эксперимент проходил в несколько этапов:

- анализ психолого-педагогической, методической и технической литературы, робототехнических наборов, программного обеспечения робототехнических устройств с учетом требований современного образовательного стандарта и личности самого обучаемого;
- предварительная оценка количества обучающихся, желающих заниматься проектами в области робототехники;
- определение начального уровня развития знаний, навыков, умений проектной деятельности у участников эксперимента;
- разработка программы курса «Основы робототехники»;
- апробация программы курса «Основы робототехники» в течение 2019-2020 учебного года;
- итоговая оценка уровня развития знаний, навыков, умений проектной деятельности у участников эксперимента после завершения программы курса «Основы робототехники».

Презентация полученных результатов осуществлялась в виде публикаций, выступлений на семинарах и конференциях.

В мае 2019 года был проведен опрос обучающихся 8-х классов о желании заниматься проектной деятельностью, связанной с техническим, а именно, робототехническим направлением. Анкета «Проектная деятельность робототехнического направления» размещена в приложении 3. В анкетировании приняли участие 25 учащихся (мальчики) 8-х классов. Были получены следующие результаты анкетирования:

В таблице 2 «Откуда тебе известно о проектной деятельности» показаны результаты анкетирования по первому вопросу.

Таблица 2 – «Откуда тебе известно о проектной деятельности»

информация от учителей основной школы	21	75,00 %
информация от педагогов ДО	0	0%
наглядная информация в школе	1	3,57 %
сайт школы сайт школы	2	7,14 %
другое	4	14,29 %

О проектной деятельности обучающиеся узнают в основном от учителей основной школы и педагогов дополнительного образования - 75 %.

Недостаточно привлекательны сайт и наглядная агитация в школе – 10,71%.

В таблице 3 «Хотел бы участвовать в проектной деятельности» представлены результаты анкеты по второму вопросу.

Таблица 3 – «Хотел бы участвовать в проектной деятельности»

Да	6	24%
Нет	19	76%

Проектами хотели бы заниматься 24,00% респондентов.

В таблице 4 «Один или в группе хотел бы участвовать в проектной деятельности» отображены результаты третьего вопроса.

Таблица 4 – «Один или в группе хотел бы участвовать в проектной деятельности»

Один	10	40%
В составе группы	15	60%

Работать в группе хотело бы большинство респондентов - 60%.

В таблице 5 «Предполагаемое направление проектной деятельности» отображены результаты четвертого вопроса.

Таблица 5 – «Предполагаемое направление проектной деятельности»

гуманитарное	10	34,48 %
биологическое	3	10,34 %
техническое	10	34,48

		%
другое	6	20,69 %

34,5% респондентов хотели бы заниматься проектами технической направленности.

В таблице 6 «Продолжительность участия в проектной деятельности» отображены результаты пятого вопроса.

Таблица 6 – «Продолжительность участия в проектной деятельности»

один месяц	11	44%
одна четверть	7	28%
полугодие	3	12%
учебный год	4	16%

По времени проектами хотели бы заниматься не более 2-х месяцев почти 72 % участвующих в анкетировании.

В таблице 7 «Посещаете ли какой-либо кружок в школе, доме творчества, на других площадках» отображены результаты шестого вопроса.

Таблица 7 - Посещаете ли какой-либо кружок в школе, доме творчества, на других площадках

да	8	32 %
нет	17	68 %

В системе дополнительного образования обучаются 32% респондентов.

Анкетирование позволило выявить следующее:

- недостаточная информированность обучающихся о проектной деятельности, ее целях и задачах;
- недостаточное вовлечение в проектную деятельность учащихся, только 24% респондентов хотели бы заниматься учебными проектами, а продолжительность занятий проектами не превышала бы одной четверти(72%);
- более половины (60%) ребят стремятся работать в группах;
- почти 35% респондентов выбрали техническое направление проектной деятельности;

– дополнительным образованием охвачен каждый третий опрошенный.

По итогам анкетирования определилось 10 учащихся, которые решили заниматься проектами, связанные с образовательной робототехникой.

Итоги опроса, тестирования и наблюдений начального уровня знаний, навыков и умений в проектной деятельности участников эксперимента перед внедрением программы курса «Основы робототехники» сведены в таблицу 8.

На начальном этапе было сложно определить уровень командной работы, но в итоге шесть человек выбрали три групповых проекта, по два в каждой команде.

Для оценки уровня показателя «Владение способами оценки и контроля» был использован метод наблюдения. Согласно оценке руководителя программы на начальном этапе восемь участников соответствовали низкому уровню, два – среднему.

Таблица 8 – Итоги опроса, тестирования и наблюдений начального уровня знаний, навыков и умений в проектной деятельности

Показатели	Уровень освоения					
	Низкий		Средний		Высокий	
	Кол-во	%	Кол-во	%	Кол-во	%
Умение использовать различные источники для получения дополнительной информации	7	70	2	20	1	10
Владение основами радиотехники и робототехники	8	80	2	20		
Владение основами конструирования робототехнических устройств	8	80	1	10	1	10
Владение основами программирования на языке СИ++	8	80	2	20		

Умение планировать свою деятельность	7	70	3	30		
Умение работать в команде	7	20	2	20	1	10
Владение способами оценки и контроля	8	80	2	20		
Умение подготовки к выступлению с докладом, презентацией	6	60	3	30	1	10

Итоги тестирования показали:

1. Несмотря на широкое внедрение Интернета в повседневную жизнь школьников, только 30% респондентов используют более двух источников информации для получения нужных данных для решения поставленных учебных задач.

2. 80% респондентов имеют низкий уровень знаний по радиотехнике и владению основами конструирования робототехнических устройств.

3. Слабое владение основами программирования на языке СИ++, лишь 20% опрошенных показали средний уровень освоения.

4. Не умеют планировать свою деятельность и работать в команде показали 70% респондентов.

5. 80% опрошенных не владеют способами оценки и контроля своей деятельности, имеет место и завышенная самооценка.

6. Не умеют готовить презентацию и выступить перед аудиторией у 60% респондентов, не могут сформулировать свои мысли, косноязычная речь.

В дальнейшем на базе МБОУ СШ №22 г. Красноярска проведен педагогический эксперимент – внедрен, разработанный автором диссертации, курс “Основы робототехники”. Из общего количества учащихся определилась группа 10 человек, у которых проекты имели техническую направленность – электронику и робототехнику. Занятия по курсу «Основы робототехники» проводились с сентября 2019г. по апрель 2020г. в форме внеурочной деятельности с учащимися 8-х классов один раз в неделю. В образовательном

учреждении была организована работа кружка «Основы робототехники», который посещали учащиеся начальной и основной школы. Кружок посещали также учащиеся 8-х классов, которые занимались проектами технической направленности, а именно, связанной с робототехникой.

На заключительном этапе эксперимента, который проходил в апреле 2020г. было проведено тестирование учащихся согласно ранее разработанной методике. Итоги тестирования уровня навыков проектной деятельности по завершению курса «Основы робототехники» приведены в таблице 9.

Таблица 9 – Итоги тестирования уровня навыков проектной деятельности по завершению курса «Основы робототехники»

Критерий	Уровень освоения					
	Низкий		Средний		Высокий	
	Кол-во	%	Кол-во	%	Кол-во	%
Умение использовать различные источники для получения дополнительной информации	2	20	6	60	2	20
Владение основами радиотехники и робототехники			6	60	4	40
Владение основами конструирования робототехнических устройств	1	10	6	60	3	30
Владение основами программирования на языке СИ++	3	30	6	60	1	10
Умение планировать свою деятельность	2	20	8	80		
Умение работать в команде	2	20	6	60	2	20
Владение способами оценки и контроля	4	40	5	50	1	10
Умение подготовки к выступлению с докладом, презентацией	1	10	7	70	2	20

По окончании программы курса «Основы робототехники» был проведен анализ развития навыков проектной деятельности, сравнение показателей на начальном и завершающем этапе эксперимента. Результаты приведены на рисунках(8-15).

Рассматривая результаты критерия, показанные на рисунке 8 – «Умение использовать различные источники для получения дополнительной информации», стоит отметить увеличение количества учащихся на 6 человек, которые стали использовать более двух различных источников информации при решении возникающих задач.

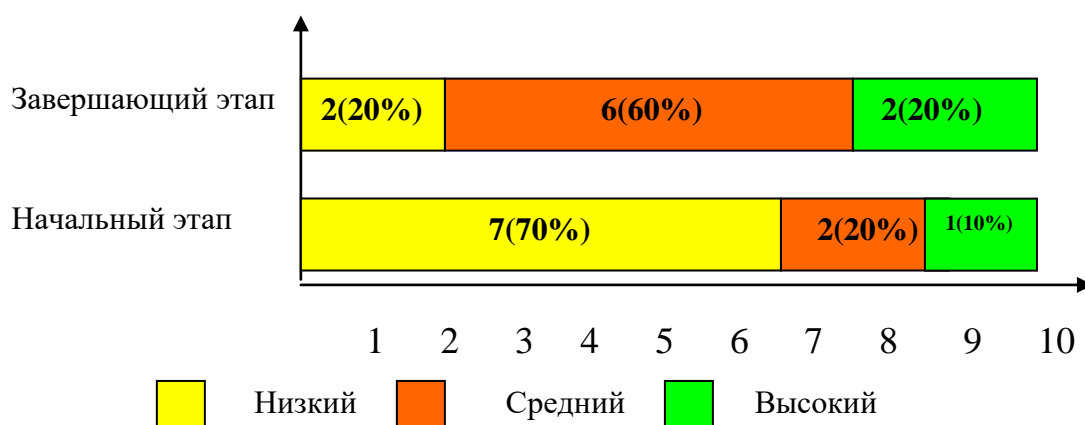


Рисунок 8 – Умение использовать различные источники для получения дополнительной информации.

На рисунке 9 – Владение основами радиотехники и робототехники показано, что после прохождения курса «Основы робототехники» значительно, на 40% увеличилось число учащихся, владеющих основами радиотехники и робототехники на среднем и высоком уровнях.

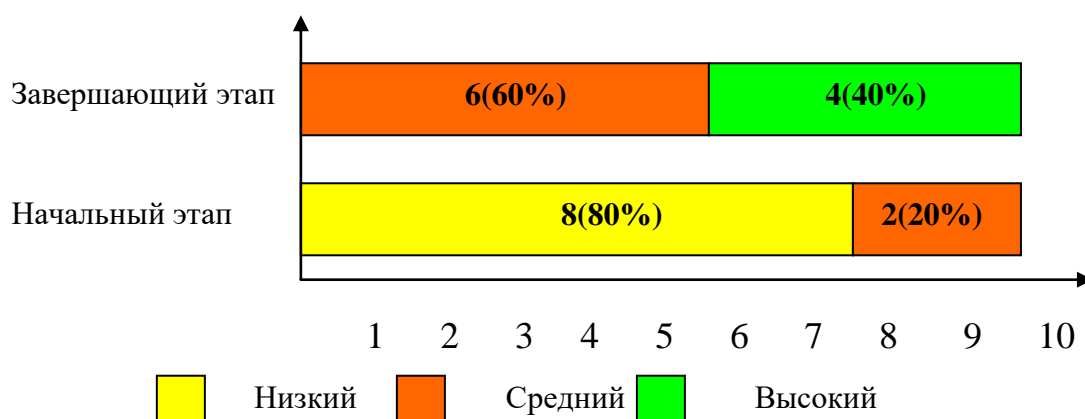


Рисунок 9 – Владение основами радиотехники и робототехники

На 20%(2чел.) выросло количество учащихся высокого и 50% (5чел.) среднего уровней, участвующих в эксперименте, в умении конструировании робототехнических устройств после занятий проектной деятельностью показано на рисунке 10 – Владение основами конструирования робототехнических устройств.

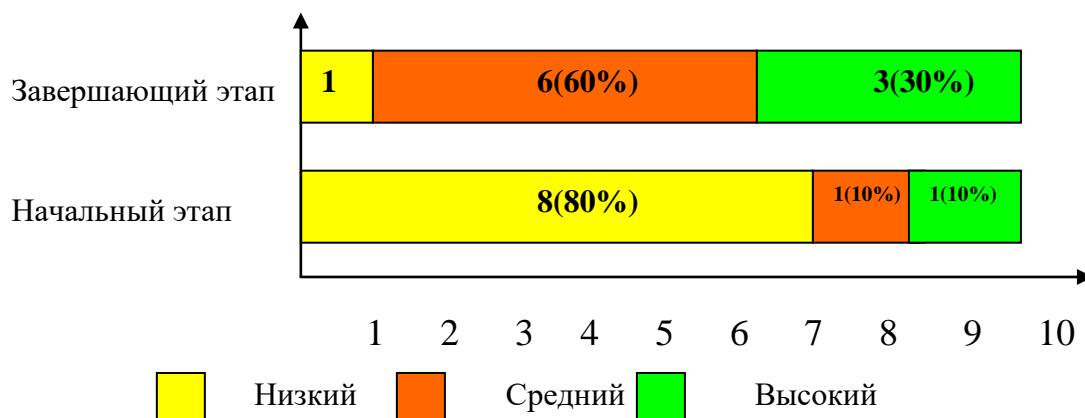


Рисунок 10 – Владение основами конструирования робототехнических устройств

Неотъемлемой частью робототехники является программирование. Получение навыков в программировании в дальнейшем позволит учащимся освоить другие специализированные языки. Наблюдается рост числа учащихся на 50% с низкого уровня до среднего и высокого уровня, отображенный на рисунке 11 – Владение основами программирования на языке СИ++.

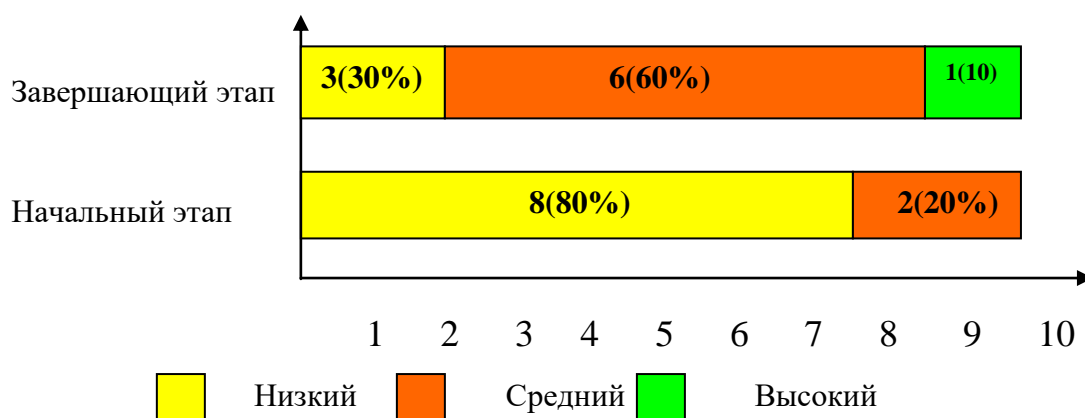


Рисунок 11– Владение основами программирования на языке СИ++

Работая над проектами, учащиеся приобретают опыт планирования своей деятельности, средний уровень повысился на 50%, показанный на рисунке 12 – Умение планировать свою деятельность.

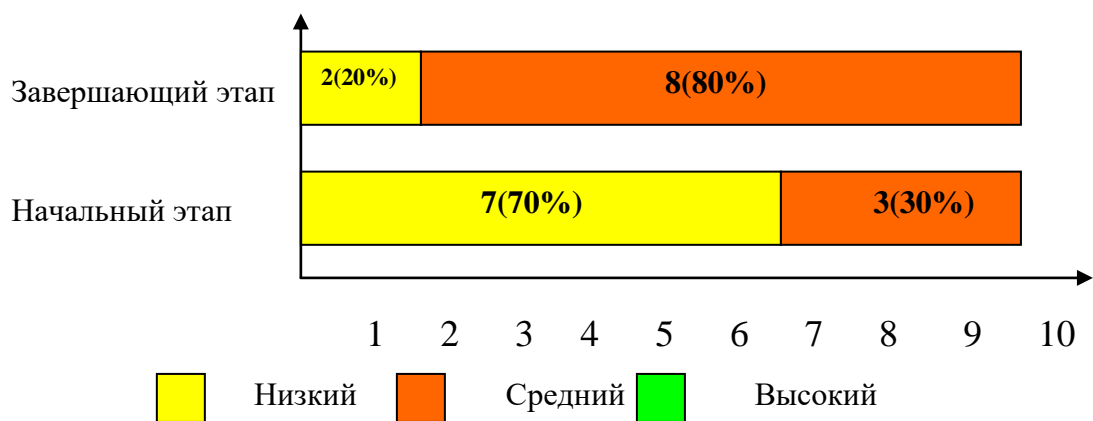


Рисунок 12 – Умение планировать свою деятельность

Увеличение роста компетенции умения работать в команде учащихся по среднему и высокому уровням соответствует 40 и 20 процентам, что отображено на рисунке 13 – Умение работать в команде. Шесть участников эксперимента работали в группах, что соответственно повышало их уровень умения работать в команде.

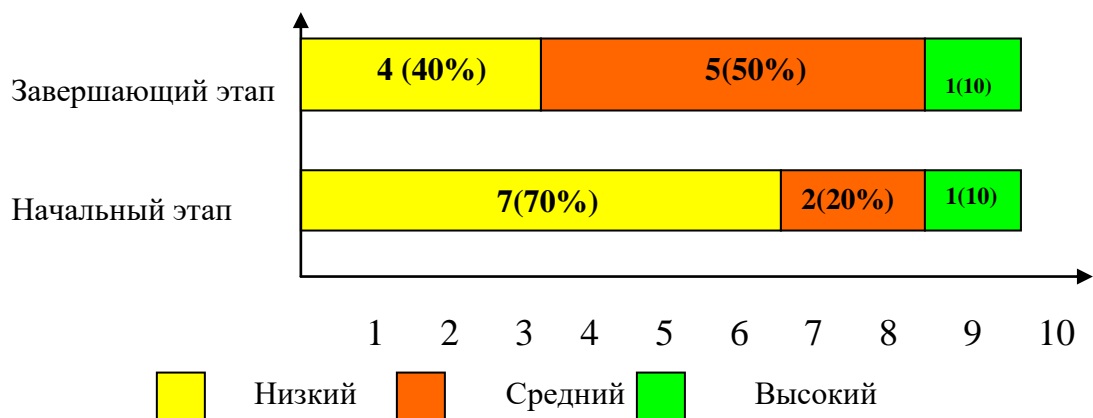


Рисунок 13 – Умение работать в команде

В процессе работы над проектом, который ограничен по времени, приходится соответствующим образом оценивать и контролировать свою деятельность. На завершающем этапе увеличилось на 7 человек число учащихся, которые могут оценивать и контролировать свою работу, показанные на рисунке 14 – Владение способами оценки и контроля.

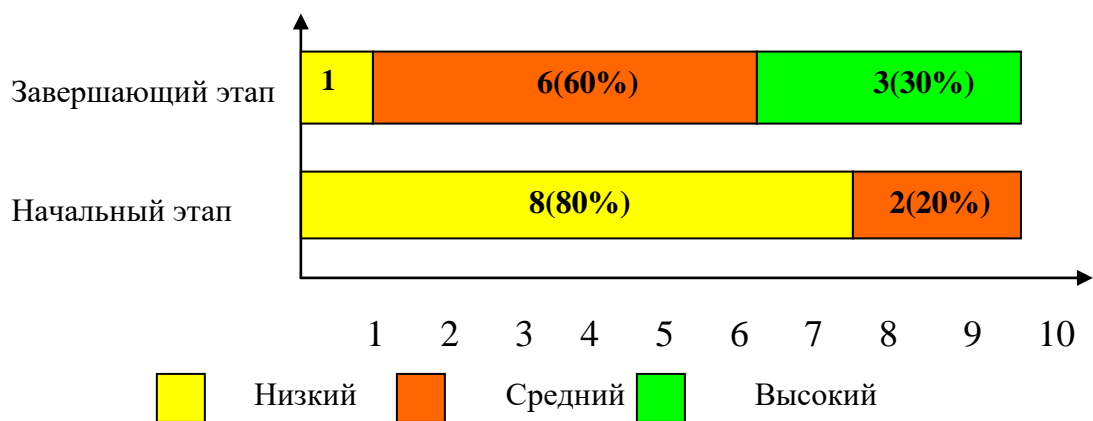


Рисунок 14 – Владение способами оценки и контроля

Увеличение числа учащихся, умеющих подготовиться и выступить с докладом, презентацией на 50%(5чел.) показано на рисунке 15 – Умение подготовки к выступлению с докладом, презентацией.

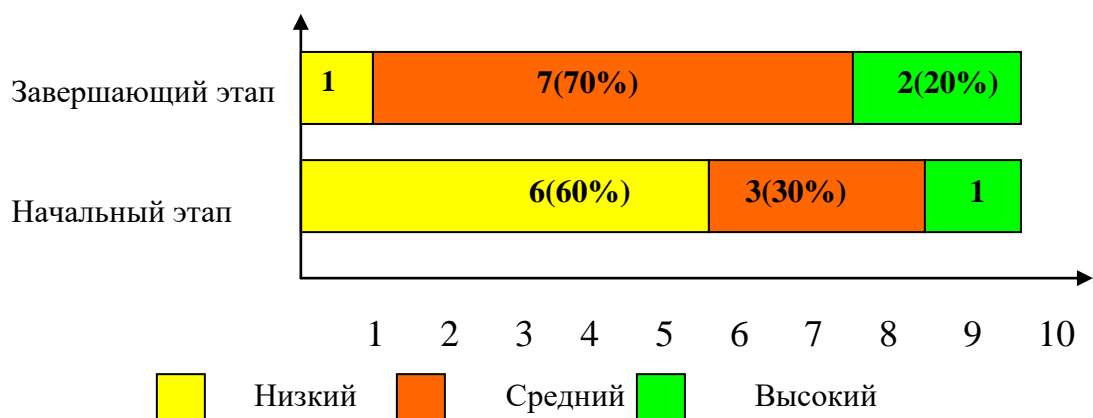


Рисунок 15 – Умение подготовки к выступлению с докладом, презентацией

Лист оценки знаний, навыков и умений учащихся в проектной деятельности по завершении эксперимента отображен в таблице 10.

Таблица 10 – Лист оценки знаний, навыков и умений учащихся в проектной деятельности по завершении эксперимента

Показатели формирования знаний, навыков, умений учащихся в проектной деятельности	Уровень освоения		
	Низкий	Средний	Высокий

	Начало	Завершение	Начало	Завершение	Начало	Завершение
Умение использовать различные источники для получения дополнительной информации	7	2	2	6	1	2
Владение основами радиотехники и робототехники	8		2	6		4
Владение основами конструирования робототехнических устройств	8	1	1	6	1	3
Владение основами программирования на языке C++	8	3	2	6		1
Умение планировать свою деятельность	7	2	3	8		
Умение работать в команде	7	4	2	5	1	1
Владение способами оценки и контроля	8	1	2	6		3
Умение подготовки к выступлению с докладом, презентацией	6	1	3	7	1	2

Итоги заключительного тестирования.

1. Умение использовать различные источники для получения дополнительной информации

Увеличение количества учащихся на 6 человек(60%), которые стали использовать более двух различных источников информации при решении возникающих задач.

2. Владение основами радиотехники и робототехники

После прохождения курса «Основы робототехники» значительно на 40%(4чел.) увеличилось число учащихся, владеющих основами радиотехники и робототехники на среднем и высоком уровнях.

3. Владение основами конструирования робототехнических устройств

На 20%(2чел.) выросло количество учащихся высокого и 50% (5чел.) среднего уровней, участвующих в эксперименте, в умении конструировании робототехнических устройств после занятий проектной деятельностью.

4. Владение основами программирования на языке СИ++

Наблюдается рост, владеющих основами программирования на языке С++, на 50%(5чел.) с низкого до среднего и высокого уровней.

5. Умение планировать свою деятельность

Работая над проектами, учащиеся приобретают опыт планирования своей деятельности, средний уровень повысился на 50%(5 чел.).

6. Умение работать в команде

Увеличение роста компетенции умения работать в команде учащихся по среднему и высокому уровням соответствует 40%(4чел.) и 20%(2чел.). Шесть участников эксперимента работали в группах, что соответственно повысило их уровень умения работать в команде.

7. Владение способами оценки и контроля

В процессе работы над проектом, который ограничен по времени, приходится соответствующим образом оценивать и контролировать свою деятельность. На завершающем этапе увеличилось на 7 человек(70%) число учащихся, которые могут оценивать и контролировать свою работу.

8. Умение подготовки к выступлению с докладом, презентацией

Увеличение числа учащихся, умеющих подготовиться и выступить с докладом, презентацией на 50%(5чел.). При защите выполненных проектов

учащиеся представили выполненные проекты. Формы представления проектов: устный отчет, устный отчет с демонстрацией моделей, презентаций, рисунков. За время работы над проектами увеличилось на 50% количество учащихся, которые приобрели опыт подготовки к публичному выступлению и выступлению перед аудиторией.

В апреле 2020г. в школе, в дистанционном режиме проходили мероприятия по итогам проектной деятельности за учебный год. В них приняли участие учащиеся 8-х классов, которые изучили курс “Основы робототехники”. Они представили семь проектов, выступили с докладами, презентациями и показами своих проектов, а именно:

- проект №3. Управление движением через ремонтируемый мост с помощью светофора;
- проект №4. Тестер для одноэлементных батареек;
- проект №7. Аналоговый термометр с серводвигателем;
- проект №8. Двухколесный роботизированный автомобиль;
- проект №9. Четырехколесный роботизированный автомобиль;
- проект №15. Создание устройства автоматического полива растений;
- проект №16. Создание сигнализации о превышении концентрации вредных газов в помещении.

Занятия робототехникой в рамках проектной деятельности позволил учащимся задуматься о выборе будущей профессии. 16 апреля 2019г. для 30 учащихся 8-9 классов МБОУ СШ№22 была организована 2-х часовая экскурсия на Красноярский завод «КиК», на котором организован выпуск алюминиевых дисков для современных автомобилей, как в нашей стране, так и за рубежом. Учащиеся увидели действующее современное производство, на котором внедрены робототехнические устройства в технологических процессах литья, механической обработке и покраске алюминиевых дисков. Посещение завода вызвало большой интерес учащихся, не оставив никого равнодушным.

Изучение курса “Основы робототехники” позволяет повысить знания, умения и навыки в проектной деятельности обучающихся 8-х классов.

Формирование навыков проектной деятельности происходит успешно при прохождении курса образовательной робототехники по всем показателям, работа над проектами вызвала большой интерес у учащихся, по отзывам учителей, повысился интерес у участников эксперимента к изучению информатики, физики, математики.

Содержание и виды проектов могут уточняться в зависимости от наклонностей учащихся, наличия дополнительных материальных ресурсов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе диссертационного исследования был разработан курс «Основы робототехники», направленный на развитие навыков проектной деятельности обучающихся 8 класса. Данный курс был внедрен во внеурочную деятельность школы в ходе педагогического эксперимента. Был разработан оценочный лист развития навыков проектной деятельности обучающихся 8 класса для анализа полученных результатов. Полученные результаты подтвердили выдвинутую гипотезу, что обучающиеся 8 класса, прошедшие курс «Основы робототехники», повысили свои знания, навыки и умения в проектной деятельности. Исследование подтвердило, что проектная деятельность выступает одной из форм учебной деятельности, результаты которой носят практико-ориентированный характер. Изучение робототехники интересно и значимо для учащихся, у которых успешно сформировались основы проектной деятельности, которые научились прогнозировать результат и планировать свои действия по его получению.

По итогам исследования хотелось бы также отметить, что для успешного развития проектной деятельности в школе, необходимо выполнение определенных условий:

- наличие подготовленных педагогических кадров;
- четкой организация проектной деятельности;
- материальное обеспечение создания проектов;
- вызвать интерес у обучаемых занятием проектной деятельностью;
- профориентационный характер проектов, в том числе, установление тесных шефских связей с будущими работодателями, экскурсии на предприятия;
- установление взаимодействия с учреждениями высшего и среднего профессионального образования в проектной работе, совместные проекты студентов и учащихся школы.

В ходе исследования были решены поставленные задачи, цель исследования достигнута. Разработанная программа может быть реализована в других образовательных учреждениях в системе внеурочной деятельности.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Баёва, Ю. В. Метод проекта как современная педагогическая технология/ Ю. В. Баёва // Вестник Томского государственного педагогического университета. – 2012. – №2. – С. 117 – 120.
2. Белова, Т. Г. Исследовательская и проектная деятельность / Т. Г. Белова//Известия Российского государственного педагогического университета им. А.И. Герцена. – 2008. – С. 30 –34.
3. Беляков, Е.М. Проектная деятельность в образовании/ Е.М.Беляков, Н.М. Воскресенская, А.Н. Иоффе //Журнал: «Проблемы современного образования», 2011 – №3 – с.62-67.
4. Блум, Д. Изучаем Arduino: инструменты и методы технического волшебства / Джереми Блум // СПб: БХВ-Петербург. – 2016. – 336 с.
5. Валк, Л. Большая книга LEGO MINDSTORMS EV3/Л. Валк // [пер. с англ. С.В. Черникова]. – М.: Издательство «Э»,2017. – 408 с.
6. Вегнер, К. А. Внедрение основ робототехники в современной школе / К. А. Вегнер // Вестник Новгородского государственного университета им. Ярослава Мудрого. – 2013. – С. 17 – 19.
7. Выготский, Л.С. Воображение и творчество в детском возрасте: психологический очерк: кн. для учителя./Л.С.Выготский// 3-е изд. М.: Просвещение, 1991. – 92 с.
8. Гайсина, И. Р. Развитие робототехники в школе / И. Р. Гайсина // Педагогическое мастерство: материалы II международной научной конф. (г. Москва, декабрь 2012). М. : Буки-Веди. – 2012. – С.105 – 107.
9. Гриценко, С. А. Возможности использования элементов технологий образовательной робототехники и легоконструирования в образовательном пространстве современной школы / С. А. Гриценко // Вестник Амурского государственного университета. Благовещенск. – 2018. – №80. – С.78 – 79.
10. Джон Бокселл, Изучаем Arduino. 65 проектов своими руками / Бокселл Джон // СПб. Издательство: «Питер», 2017. – 400с.

11. Джордан, Д. «Роботы» / Джоан Джордан // М: Издательская группа «Точка». – 2017. – 272 с.
12. Елизаров, А. А. Учебный проект в школе: высокий педагогический результат / А. А. Елизаров, М. Н. Бородин, Н. Н. Самылкина // Москва. Издательство «Лаборатория знаний». – 2019. – 64с.
13. Ершов, М. Г. Возможности использования образовательной робототехники в преподавании физики/ М.Г.Ершов // Проблемы и перспективы развития образования: материалы IV Междунар. науч. конф. (г. Пермь, июль 2013 г.) Пермь: Меркурий, 2013. — С. 81–87. — URL: <https://moluch.ru/conf/ped/archive/72/4129/>
14. Ершов, М. Г. Использование элементов робототехники при изучении физики в общеобразовательной школе/М.Г.Ершов// Пермский педагогический журнал. – 2011. – № 2. – С. 86–90.
15. Ершов, М. Г. Робототехника как объект изучения в курсе физики/ М.Г.Ершов // Педагогическое образование в России. – 2015. – С. 117–125. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/robototehnika-kak-obekt-izucheniya-v-kurse-fiziki-sredney-shkoly>.
16. Ершов, М. Г. Робототехника как средство индивидуализации образовательного процесса по физике/ М.Г.Ершов // Пермский педагогический журнал. – 2014. – № 5. – С. 104–109. – URL: <https://docplayer.ru/70491283-M-g-ershovrobototehnika-kak-sredstvo-individualizacii-obrazovatel'nogo-processa-po-fizike.html>.
17. Ечмаева, Г. А. Подготовка педагогических кадров в области образовательной робототехники / Г. А. Ечмаева // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – №2 – С. 325 – 332.
18. Злаказов, А. С. Уроки Лего-конструирования в школе: метод. пособие. – 2-е изд. (эл.)/А. С. Злакоозов, Г. А. Горшков, С. Г. Шевалдина// М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. – 120 с.
19. Иванов, А. Е. Инновации в образовании в процессе модернизации российской экономики / А.Е.Иванов // Журнал: Информация и инновации.

Издательство: Международный центр научной и технической информации. – Москва, 2016. – №1. – С.74 – 79.

20. Ильин, И. В. Формирование системы метатехнического знания как базовой составляющей технической культуры современного школьника/И.В.Ильин, Е.В. Осипенникова // Педагогическое образование в России. – 2011. – № 3. – С.208–216.

21. Ионкина, Н. А. Особенности отечественного и зарубежного опыта подготовки педагогов к обучению робототехнике/ Н.А. Ионкина // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия «Информатизация образования». – 2018. – Т. 15. – № 1. – С. 114–121. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/v/osobennosti-otechestvennogo-izarubezhnogo-opyta-podgotovki-pedagogov-k-obucheniyu-robototekhnike>.

22. Исогава Й. Книга идей LEGO MINDSTORMS EV3. 181 удивительный механизм и устройство/ Йошихито Исогава// М.: Эксмо, 2017. – 232 с.

23. Кляченко, Д. Н. Введение в образовательную робототехнику на базе ARDUINO / Д. Н. Кляченко // материалы XI Международной научно-практической конференции, 2018. – Екатеринбург / Российский государственный профессионально-педагогический университет. – Екатеринбург. – 2018. – С.506 – 512.

24. Коджаспирова Г. М., Коджаспиров А. Ю. Педагогический словарь: Для студ. высш. и сред. пед. учеб. Заведений/ Г.М. Коджаспирова, А.Ю.Коджаспиров // М.: Издательский центр «Академия», 2003. — 176 с.

25. Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5–6 классов/ Д.Г.Копосов// М.: Бином. Лаборатория знаний, 2014. – 292 с.

26. Копосов Д. Г. Технология. Робототехника. 5 класс: практикум/ Д.Г.Копосов// М.: Бином. Лаборатория знаний, 2016. – 95 с.

27. Краевский, В. В. Методология педагогики: новый этап: учебное пособие для студ. высших учеб. заведений / В. В. Краевский, Е. В. Бережнова // М.: Издательский центр «Академия». – 2006. – 400 с.

28. Кублицкая, Ю. Г. Критерии и показатели сформированности познавательной компетентности учащихся / Ю. Г. Кублицкая // Педагогические науки. Теория и практика профессионального образования. Вестник Красноярского государственного педагогического университета им. В.П.Астафьева. – 2017. – С.78 – 80.

29. Леонтович, А.В. Об основных понятиях концепции развития исследовательской и проектной деятельности учащихся/А.В. Леонтович// Журнал: «Исследовательская работа школьников», 2003 – №4 – с.12-17.

30. Лесникова Ю. В. Технологические компоненты Государственный стандарт базового и полного общего среднего образования как основа формирования технологической культуры школьников/ Ю.В.Лесникова // Портал обучения bibl.com.ua. – URL: <http://bibl.com.ua/informatika/13089/index.html>.

31. Лукановська, А.В. Творчий потенціал особистості: структурні компоненти/А.В. Лукановская // Проблеми сучасної психології: зб. наук. праць Кам'янець Подільського нац. ун-ту ім. Івана Огієнка, Ін-ту психології ім. Г. С. Костюка АПН України / за ред. С.Д. Максименка, Л.А. Онуфрієвої. Кам'янець Подільський : Аксіома, 2010. Вип. 8. С. 630-644.

32. Максимов, В. В. Организация дополнительного обучения учащихся образовательной робототехнике / В. В.Максимов // Современные информационные технологии и ИТ- образование. – 2011. – С. 881 – 886.

33. Мамот, М. В. Мобильные роботы на базе Arduino / М. В. Мамот // СПб: БХВ-Петербург. – 2018. – 336 с.

34. Мау, В. А. Стратегия-2020: Новая модель роста — новая социальная политика. Итоговый доклад о результатах экспертной работы по актуальным проблемам социально-экономической стратегии России на период до 2020 года. Книга 1. / под научн. ред. В.А. Мау, Я.И. Кузьминов. // М. : Издательский дом «Дело» РАНХиГС. – 2013. – 430 с.

35. Министерство образования и науки Российской Федерации: приказ от 17 декабря 2010 г. № 1897 «Об утверждении федерального государственного

стандарта основного общего образования» / Режим доступа:
www.standart.edu.ru

36. Морев А.В. Формирование компонентов технической культуры на занятиях по робототехнике в дополнительном образовании детей/ А.В. Морев //Научно-методический электронный журнал «Концепт» №6, 2019.– URL:<https://cyberleninka.ru/article/n/formirovanie-komponentov-tehnicheskoi-kultury-na-zanyatiyah-po-robototehnike-v-dopolnitelnom-obrazovanii-detei>

37. Никитина, Т. В. Образовательная робототехника как направление инженерно-технического творчества учащихся / Т. В. Никитина // Учебное пособие./ Издательство Челябинского государственного педагогического университета. – 2014. – 169с.

38. Ожегов, С. И. Толковый словарь русского языка: 80000 слов и фразеологических выражений/ С. И. Ожегов, Н. Ю. Шведова // Российская академия наук. Институт русского языка им. В.В.Виноградова. – 4-е изд., дополненное. – М.: Азбуковник, 1997. – 944с.

39. Осипов, П. Н. Дополнительное образование как средство ориентации школьников на инженерные профессии / П.Н. Осипов, М. В. Журавлева, О. П. Емельянова // Ярославский педагогический вестник. Издательство: Ярославский государственный педагогический университет им. К.Д.Ушинского. – Ярославль. – 2017. – №4 – С. 164 – 169.

40. Оспенникова, Е. В. Образовательная робототехника как инновационная технология реализации политехнической направленности обучения физике в средней школе / Е. В. Оспенникова, М. Г. Ершов // Педагогическое образование в России. – 2015. – С.33 – 39.

41. Петин, В. А. Проекты с использованием контроллера Arduino / В. А. Петин // СПб: БХВ-Петербург. – 2015. – 464 с.

42. Плат, Чарльз Электроника для начинающих / Чарльз Плат // : БХВ-Петербург. – 2017. – 416 с.

43. Полат, Е. С. Метод проектов: история и теория вопроса. / Е. С. Полат // Журнал «Школьные технологии». Москва. Издательство: НИИ школьных технологий. Москва. – 2006. – №6. – С.43 – 47.
44. Ревич, Ю. В. Албука электроники. Изучаем Arduino / Ю. В. Ревич // Москва: Издательство АСТ: Кладезь. – 2017. – 224 с.
45. Ревич, Ю. В. Албука электроники. Электронные устройства своими руками / Ю. В. Ревич // Москва: Издательство АСТ. – 2017. – 224 с.
46. Рожик, А. Ю. Исторические этапы решения проблемы формирования инженерного мышления / А.Ю.Рожик // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: «Образование. Педагогические науки». – Челябинск, 2017. – Т.9, №2. – С. 98 – 113.
47. Сиденко, А. С. Виды проектов и этапы проектирования / А.С. Сиденко // Муниципальное образование: инновации и эксперимент. – 2008. – С. 76 – 79.
48. Симоньянц, Р. П. Проблемы инженерного образования и их решение с участием промышленности / Р.П. Симоньянц // «Наука и образование». Научное издание МГТУ им. Н.Э.Баумана. – 2014. – №3. – С. – 394 – 419.
49. Скороходова, Г. Г. Робототехника и lego-конструирование/Г.Г. Скороходова // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2014. – № 12. – С. 226–230. – URL: <https://e-koncept.ru/2014/54147.htm>.
50. Скурихина, Ю. А. Методические принципы изучения робототехники в рамках урочной и внеурочной деятельности/ Ю. В. Скурихина // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2018. – № 4 (апрель). – С. 223–233. – URL:<http://e-koncept.ru/2018/181020.htm>.
51. Ступницкая, М. А. Как научить учащихся средних классов быть продуктивными?/ М. А. Ступницкая // Москва. Журнал «Народное образование» – 2017 – С.93-103.
52. Ступницкая, М. А. Что такое учебный проект? / М. А. Ступницкая // Москва. Издательство: Первое сентября. – 2010. – 44с.

53. Ступницкая, М.А. Новые педагогические технологии: организация и содержание проектной деятельности учащихся. Лекции 5–8 / М.А. Ступницкая// Москва. Издательство: Педагогический университет «Первое сентября». – 2009. – 68 с.

54. Тарапата, В. В. Самылкина Н.Н. Робототехника в школе: методика, программы, проекты / В. В. Тарапата, Н. Н. Самылкина // Москва. Издательство «Лаборатория знаний». – 2018. – 109с.

55. Толстова, Н. А. Образовательная робототехника как составляющая инженерно-технического образования. / Н.А.Толстова, Д. А. Бондаренко, К. Ю. Ганьшин // Наука. Инновации. Технологии. – 2013. – №3 – С. 172 – 176.

56. Турушев, М. И. Дидактическая индивидуальная карта как средство реализации личностно-центрированного обучения школьников робототехнике / М. И. Турушев // Журнал «Вестник ассоциации вузов туризма и сервиса» / Издательство: ФБОУ ВПО «Российский государственный университет туризма и сервиса». Россия, Московская обл., Черкизово. – 2017. – №1 – Том11. – С.86 – 92.

57. Турчен, Д. Н. Проектная деятельность как один из методических приемов формирования универсальных учебных действий / Д.Н. Турчен // Институт Государственного управления права и инновационных технологий (ИГУПИТ). – Интернет-журнал «Науковедение» выпуск 6, ноябрь-декабрь 2013. – Режим доступа: <http://science.vvsu.ru/files/CD36C2F8-B584-4E66-93BB-3ACC309B0B7D.htm>.

58. Уилнер-Дживер, С. Пусковая установка EV3/Сара Уилнер-Дживер // электронный портал Lego Engineering Center for Engineering Education and Outreach Tufts University. – URL: <http://www.legoengineering.com/ev3-projectile-launcher>.

59. Усольцев, А. П. О понятии «Инженерное мышление» / А. П. Усольцев, Т. Н. Шамало //Формирование инженерного мышления в процессе обучения [Текст] : материалы междунар. науч.-практ. конф., 7-8 апреля 2015 г.,

Екатеринбург, Россия : / Урал. гос.пед.ун-т; отв. ред. Т.Н. Шамало. – Екатеринбург. – 2015. – С. 3 – 9.

60. Фатуллаев, Д. Р. Особенности внедрения основ робототехники в образовательный процесс начальной и основной школы / Д. Р. Фатуллаев // Сборник материалов международной научно-практической конференции ФГБОУ ВПО «Омский государственный педагогический университет», 2014г., Омск, Россия / издательство: ФГБОУ ВПО «Омский государственный педагогический университет», Омск. – 2014. – С.307 – 310.

61. Федеральный закон "Об образовании в Российской Федерации" от 29.12.2012 N 273-ФЗ. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/

62. Филиппов, С. А. Робототехника для детей и родителей/С.А. Филиппов // СПб.: Наука, 2013. – 319 с.

63. Филиппов, С. А. Уроки робототехники / С. А. Филиппов // М.: «Лаборатория знаний». – 2018. – 190 с.

64. Форд, М. Роботы наступают: Развитие технологий и будущее без работы / М.Форд // М.: Альпина нон-фикшн, 2019. – 572 с.

65. Цыплакова, И.В. Учет возрастных, социальных и интеллектуальных особенностей обучающихся в проектной деятельности/ И.В. Цыплакова, Ю.В. Попова// Журнал «Пожарная безопасность: проблемы и перспективы» Воронеж. Издательство: Воронежский институт государственной противопожарной службы Министерства по делам ГО, ЧС и ликвидации последствий стихийных бедствий. 2014. – № 1(5) – Том 2. – с.161-166.

ПРИЛОЖЕНИЕ А. Рабочая программа курса «Основы робототехники»

Аннотация

«Учебный курс входит в вариативную часть основной образовательной программы и реализуется в часы, отведенные на внеурочную деятельность.

Программа может быть использована в образовательных организациях, реализующих программы дополнительного образования детей.

Общий объем учебного времени составляет 35 часов на год, 1 час в неделю.

Курс тесно взаимосвязан с такими школьными предметами, как математика, информатика, физика, использует имеющиеся знания по этим предметам. В основу программы положено конструирование электронных и роботизированных устройств с использованием программируемых плат семейства Arduino, а также совместимых с ней набором радиоэлектронных и механических компонентов, таких как светодиоды, резисторы, транзисторы, сервоприводы, моторы, ЖК-экраны, различные датчики и многое другое»[54].

Нормативными документами для составления рабочей программы являются:

1. Федеральный закон от 29.12.2012г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
2. Приложение к приказу Министерства образования Российской Федерации от 29.08.2013г. №1008, г. Москва, «Направленность образовательных программ дополнительного образования».

Курс «Основы робототехники» предназначен для обучающихся 8 классов.

«Результаты освоения курса ориентированы на расширенный вариант обучения физике, информатике, технологии, математике в основной школе с включением блока тем по робототехнике. Обучающийся получит возможность:

– ознакомиться с влиянием ошибок измерений и вычислений на выполнение алгоритмов управления реальными объектами (на примере учебных автономных роботов);

- познакомиться с понятием «управление», с примерами того, как компьютер управляет различными системами (роботами, станками, оросительными системами, движущимися моделями и др.);
- познакомиться со средой программирования автономных роботов и разобрать примеры алгоритмов управления, разработанных в этой среде;
- узнать информацию об электричестве: основные законы и принципы, правила работы, проведение замеров параметров(силы тока, напряжения, сопротивления), компоненты электрической цепи(генераторы, конденсаторы, потенциометры и т.д.) и способы работы с ними;
- получить возможность самостоятельно собирать робототехнические устройства, имеющие практическое применение;
- получить представления о роботизированных устройствах и их использования на производстве и в научных исследованиях.

Обучающиеся научатся:

- собирать робототехнические устройства, управляемые платой(платами) Arduino;
- программировать в среде Arduino IDE, использующей стандартный объектно-ориентированный язык C++;
- управлять робототехническими системами;
- использовать датчики и радиоэлектронные компоненты различного назначения для проведения экспериментов;
- использовать собственные робототехнические разработки в исследованиях»[54].

Содержание учебных модулей

Модуль 1. Плата с микроконтроллером Arduino

Микроконтроллеры в промышленности и технике, программируемая плата Arduino. Среда программирования для Arduino(Arduino IDE). Аналоговые и цифровые сигналы.

Модуль 2. Основы проектирования и моделирования электронного устройства

Как быстро строить электронные схемы: макетная плата. Резисторы и конденсаторы. Чтение электрических схем. Управление светодиодом на макетной плате.

Проект №1. Эффект «бегающей волны» из огоньков светодиодов.

Модуль 3. Циклические операции в устройствах

Циклические конструкции. Транзистор, выпрямительный диод, реле.

Проект №2. Изменение яркости светодиода с использованием ШИМ.

Модуль 4. Основы программирования на языке СИ++.

Булевы переменные и константы, логические операции, операторы сравнения, выполнение двух и более сравнений.

Проект №3. Управление движением автомобилей через ремонтируемый мост с помощью автоматического светофора.

Модуль 5. Аналоговые и цифровые сигналы

Сенсоры и переменные резисторы. Делитель напряжения. Потенциометр. Аналоговые и цифровые сигналы на входе Arduino. Использование монитора последовательного порта компьютера для наблюдения за параметрами системы.

Проект №4. Тестер для одноэлементных батареек.

Модуль 6. Библиотеки

Что такое библиотеки в среде программирования Arduino IDE?

Модуль 7. Датчики. Сбор и обработка информации с различных датчиков.

Датчики расстояния и присутствия. Принципы работы. Подключение и практическое применение.

Проект №5. Определение столкновений с помощью ИК (инфракрасного) - датчика расстояния.

Проект №6. Определение столкновений с помощью УЗ (ультразвукового) - датчика расстояния.

Модуль 8. Управление сервоприводами

Сервопривод. Управление серводвигателем: библиотека *Servo.h*.

Проект №7. Аналоговый термометр с серводвигателем.

Модуль 9. Электродвигатели и движение

Разновидности двигателей: постоянные, шаговые, серводвигатели.

Управление скоростью двигателя.

Проект №8. Двухколесный роботизированный автомобиль.

Проект №9. Четырехколесный роботизированный автомобиль.

Модуль 10. Цифровые индикаторы.

Назначение, устройство, принцип работы цифрового индикатора.

Управление двумя семисегментными индикаторами.

Проект №10. Дисплей с одной цифрой.

Проект №11. Цифровой термометр.

Модуль 11. Жидкокристаллический экран

Назначение и устройство жидкокристаллических экранов. Вывод сообщений на экран. Часы реального времени.

Проект №12. Создание метеостанции с ЖК экраном.

Модуль 12. Часы реального времени

Подключение модуля RTC. Установка и отображение информации на различных средствах отображения. Использование часов в моделях, управляемых Arduino.

Проект №13. Установка и отображение даты и времени на ЖК – экране.

Модуль 13. Arduino и ИК пульт. Управление устройствами с помощью ИК пульта.

Проект №14. ИК пульт. Управление устройствами с помощью ИК пульта.

Модуль 14. Проекты для участия в конкурсах

Проект №15. Создание устройства автополива растений.

Проект №16. Создание сигнализации о превышении концентрации вредных газов в помещении.

Проект №17. Создание устройств с использованием реле.

Модуль 15.Творческий конкурс проектов по пройденному материалу. Заключительная конференция

Учебно-тематический план представлен в таблице 10.

Таблица 10 – Учебно-тематический план

	Наименование модуля	Теория	Практика	Всего
1	Плата с микроконтроллером Arduino	1	0	1
2	Основы проектирования и моделирования электронного устройства	0,5	1,5	2
3	Циклические операции в устройствах	0,5	1,5	2
4	Основы программирования на языке СИ++	0,5	1,5	2
5	Аналоговые и цифровые сигналы	0,5	1,5	2
6	Библиотеки	1	1	2
7	Датчики. Сбор и обработка информации с различных датчиков	1	2	3
8	Управление сервоприводами	0,5	1,5	2
9	Электродвигатели и движение	0,5	3,5	4

10	Цифровые индикаторы. Семисегментный индикатор	0,5	2,5	3
11	Жидкокристаллический экран	0,5	1,5	2
12	Часы реального времени	0,5	2,5	3
13	Arduino и ИК пульт. Управление устройствами с помощью ИК пульта	0,5	1,5	2
14	Проекты для участия в конкурсах	0,5	2,5	3
15	Творческий конкурс проектов по пройденному материалу. Заключительная конференция	1	1	2
	Всего:	9,5	25,5	35

ПРИЛОЖЕНИЕ Б. АНКЕТА «УМЕНИЕ ИСПОЛЬЗОВАТЬ РАЗЛИЧНЫЕ ИСТОЧНИКИ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ИНФОРМАЦИИ»

Вопросы и предполагаемые ответы:

1. Каким источникам информации отдаешь предпочтение?

- Электронным
- Печатным

2. Какие печатные источники знаешь?

- Учебники
- Журналы
- Научно-популярная литература
- Справочная литература

3. Какой электронный ресурс наиболее часто используешь при поиске информации?

- Википедия
- Гугл
- Яндекс
- Социальные сети

4. Какие источники информации используешь при поиске ответа на интересующий вопрос?

- Электронные
- Печатные
- Видеоинформация
- Аудиоинформация

ПРИЛОЖЕНИЕ В. ТЕСТ «ВЛАДЕНИЕ ОСНОВАМИ РАДИОТЕХНИКИ И РОБОТОТЕХНИКИ»

Вопросы и предполагаемые правильные ответы:

1. Закон Ома для постоянного тока

$$I = U/R$$

2. Назовите источники постоянного тока?

- батарейки

- аккумуляторы

3. Общее напряжение при последовательном соединении источников постоянного тока?

$$U_{\text{общ}} = U_1 + U_2 + U_3 + \dots + U_n$$

4. Какими приборами измеряется сила тока и напряжение в электрической цепи?

Сила тока измеряется амперметром, напряжение – вольтметром

5. Назначение конденсатора?

Конденсатор устройство для накопления заряда и энергии электрического поля.

6. Назначение резисторов?

С его помощью можно ограничивать ток или измерять его, делить напряжение, создавать цепи обратной связи.

7. Назначение транзистора?

Полупроводниковый прибор для усиления, генерирования, коммутации и преобразования электрических сигналов.

8. Принцип работы диода?

Диод — простейший полупроводниковый прибор, для выпрямления, ограничения напряжения, детектирования, модуляции. Диод проводит ток в одном (прямом) направлении.

9. Какое рабочее напряжение светодиода?

Рабочее напряжение светодиода примерно 3 Вольта

10. Какие типы электродвигателей используются в робототехнике?

В основном электродвигатели постоянного тока, серводвигатели, шаговые двигатели, бесколлекторные.

ПРИЛОЖЕНИЕ Г. АНКЕТА «ВЛАДЕНИЕ ОСНОВАМИ КОНСТРУИРОВАНИЯ РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ УСТРОЙСТВ»

Вопросы и предполагаемые ответы:

1. Изготавливал ли какие-либо поделки из дерева, металла, пластмассы?

- да
- нет

2. Знаком с конструктором Lego или подобным ему?

- да
- нет

3. Назови столярные инструменты?

- ножовка по дереву
- лобзик
- рубанок
- дрель

4. Назови слесарные инструменты?

- ножовка по металлу
- зубило
- молоток
- напильник

5. Умеешь ли пользоваться паяльником?

- да
- нет

6. Что известно о 3-D принтере?

- устройство, печатающее объемные детали
- специальный принтер с компьютерной программой

**ПРИЛОЖЕНИЕ Д. ТЕСТ «ВЛАДЕНИЕ ОСНОВАМИ
ПРОГРАММИРОВАНИЯ НА ЯЗЫКЕ СИ++»**

Вопросы и предполагаемые ответы:

1. Имеешь ли навыки программирования?

- да
- нет

2. Что известно о языке СИ++?

- программирования встроенных систем
- разработки игр
- разработки баз данных

3. Занимался программированием по другим предметам?

- да
- нет

ПРИЛОЖЕНИЕ Е. ТЕСТ «УМЕНИЕ РАБОТАТЬ В КОМАНДЕ»

Вопросы и предполагаемые ответы:

1. Занимаешься общественной работой в школе?

- да

- нет

2. Состоишь в объединениях «Российское движение школьников», «Юнармия»?

- да

- нет

3. Посещаешь секцию игровых видов спорта?

- да

- нет

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж. ТЕСТ «УМЕНИЕ ПОДГОТОВКИ К ВЫСТУПЛЕНИЮ С ДОКЛАДОМ, ПРЕЗЕНТАЦИЕЙ»

Вопросы и предполагаемые ответы:

1. Был опыт выступлений перед аудиторией?

- да

- нет

2. Умеешь готовить презентацию к выступлению?

- да

- нет

3. Хочешь научиться выступать перед аудиторией?

- да

- нет

ПРИЛОЖЕНИЕ 3. АНКЕТА «ПРОЕКТНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ РОБОТОТЕХНИЧЕСКОГО НАПРАВЛЕНИЯ»

Вопросы и предполагаемые ответы:

1. «Откуда тебе известно о проектной деятельности»

- информация от учителей основной школы
- информация от педагогов ДО
- наглядная информация в школе
- сайт школы сайт школы
- другое

2. «Хотел бы участвовать в проектной деятельности»

- да
- нет

3. «Один или в группе хотел бы участвовать в проектной деятельности»

- один
- в составе группы

4. «Предполагаемое направление проектной деятельности»

- гуманитарное
- биологическое
- техническое
- другое

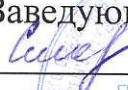
5. «Продолжительность участия в проектной деятельности»

- один месяц
- одна четверть
- полугодие
- один год

6. «Посещаете ли какой-либо кружок в школе, доме творчества, на других площадках»

- да
- нет

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИНСТИТУТ ПЕДАГОГИКИ, ПСИХОЛОГИИ И СОЦИОЛОГИИ
Кафедра информационных технологий обучения и непрерывного
образования

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
 О.Г.Смолянинова
2020г.



МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

44.04.01. Педагогическое образование

44.04.06. Менеджмент образовательных инноваций

ФОРМИРОВАНИЕ ОСНОВ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ 8 КЛАССА В КУРСЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ РОБОТОТЕХНИКИ

Руководитель  канд.пед.наук, доцент Л.М. Туранова
Выпускник  В.М. Какоткин
Рецензент  канд.пед.наук, доцент Т.А. Яковлева

Красноярск 2020