



МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ГУМАНИТАРНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»(ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ»)

ФАКУЛЬТЕТ ЕСТЕСТВЕННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
КАФЕДРА ТЕХНОЛОГИИ И
ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН

**Формирование технического мышления обучающихся средствами
образовательной робототехники (на примере дополнительного
образования)**

**Выпускная квалификационная работа по направлению
44.03.05. Педагогическое образование (с двумя профилями)**

**Направленность программы бакалавриата
«Технология. Дополнительное образование. (Техническое)»**

Форма обучения очная

Проверка на объем заимствований:
66,65 % авторского текста
Работа Кирсанов В.М. к защите
рекомендована/не рекомендована
«17» мая 2024г.
зав. кафедрой технологии и психолого-
педагогических дисциплин
А.И. / Кирсанов В.М.

Выполнила:
Студентка группы ОФ-501/232-5-1
Абилова Махаббат Бржановна Махаббат
Научный руководитель:
к.п.н., доцент, внешний совместитель
М.И. / Ветхова Марина Юрьевна

Челябинск

2024

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ФОРМИРОВАНИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ В ДОПОЛНИТЕЛЬНОМ ОБРАЗОВАНИИ.....	7
1.1 Роль робототехники в системе дополнительного образования.....	7
1.2 Психолого-педагогические аспекты формирования технического мышления в младшем школьном возрасте.....	11
1.3 Формирование технического мышления обучающихся младшего школьного возраста средствами образовательной робототехники.....	20
Выводы по первой главе.....	32
ГЛАВА 2. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ РАБОТА ПО РАЗВИТИЮ ТЕХНИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ В ДОПОЛНИТЕЛЬНОМ ОБРАЗОВАНИИ.....	34
2.1 Цели и задачи опытно-экспериментальной работы.....	34
2.2 Реализация общеобразовательной общеразвивающей программы дополнительного образования «Образовательная робототехника».....	38
2.3 Анализ результатов опытно-поисковой работы по формированию технического мышления обучающихся младшего школьного возраста.....	44
Выводы по второй главе.....	47
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	49
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	53
ПРИЛОЖЕНИЕ 1.....	59
ПРИЛОЖЕНИЕ 2.....	63
ПРИЛОЖЕНИЕ 3.....	66

ВВЕДЕНИЕ

Современные тенденции развития образовательной системы Российской Федерации по праву выделяют систему дополнительного образования детей как важнейшую составляющую образовательного пространства, обеспечить поддержку и развитие талантливых и одарённых детей. Обладая открытостью, мобильностью, гибкостью, способностью реагировать на «вызовы времени» в интересах ребёнка, его семьи, общества, государства, дополнительное образование детей социально является объектом постоянного внимания и поддержки со стороны общества и государства.

На современном этапе важными приоритетами государственной политики становится поддержка и развитие детского технического творчества, привлечение молодёжи в научно-техническую сферу профессиональной деятельности и повышение престижа научно-технических профессий.

Техническое мышление способствует развитию фантазии, логического мышления, пространственного восприятия, моторных навыков, познавательных интересов и способностей в области науки и техники, самостоятельному решению проблем, креативному подходу к поставленным задачам, а также стимулирует коммуникацию и совместную работу, что является важным аспектом социализации.

Необходимые качества технического мышления успешно формируются в процессе последовательного и непрерывного взаимодействия с педагогом на занятиях техническим творчеством в учреждении дополнительного образования.

Одним из средств развития технического мышления обучающихся является робототехника.

Применение робототехники в дополнительном образовании – новое направление в теории и методике подготовки обучающихся. Обучение обучающихся моделированию и сборке простейших роботов с применением специальных учебных конструкторов связывается в педагогических исследованиях с понятием «образовательная робототехника».

Образовательная робототехника – это новое междисциплинарное направление обучения, интегрирующее знания о физике, технологии, математике, кибернетике и ИКТ, и позволяющее вовлечь в процесс научно-технического творчества обучающихся разного возраста. Также образовательная робототехника даёт возможность на ранних шагах выявить технические наклонности обучающихся и развивать их в этом направлении, способствует выбору профессии инженерной направленности.

В научной литературе проблема развития технического мышления рассматривается в педагогике, психологии. В работах А. В. Антонова, Б. А. Душкова, Е. А. Климова, Т. В. Кудрявцева, Б. Ф. Ломова, А. Ф. Эсаулова, И. С. Якиманской и других раскрываются экспериментальные и прикладные психологические и педагогические мышления обучающихся. Отдельные аспекты формирования технического мышления отражены в ТРИЗ – технологии решения изобретательных задач, разработанной Г. С. Альтшуллером.

Актуальность проблемы, её практическая значимость обуславливают выбор темы дипломной работы: «Формирование технического мышления обучающихся средствами образовательной робототехники (на примере дополнительного образования)».

Цель исследования: рассмотреть и экспериментально проверить различные средства образовательной робототехники в формировании технического мышления обучающихся.

Объект исследования – образовательная робототехника как предметная область в дополнительном образовании.

Предмет исследования – процесс формирования технического мышления обучающихся.

Гипотеза исследования: формирование технического мышления обучающихся (младших школьников) на занятиях робототехники будет эффективным, если:

- разработана дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Образовательная робототехника» с учётом возрастных особенностей обучающихся;

- определены приёмы формирования технического мышления обучающихся младшего школьного возраста.

Задачи исследования:

1. Рассмотреть понятие «технического мышление», его составные компоненты.

2. Рассмотреть понятие «образовательная робототехника» и её место в дополнительном образовании.

3. Рассмотреть методы и приёмы развития технического мышления в младшем школьном возрасте.

4. Выявить уровень сформированности технического мышления младших школьников.

5. Разработать и внедрить дополнительную общеобразовательную общеразвивающую программу «Образовательная робототехника» направленную на формирование технического мышления.

Для решения поставленных задач использовались следующие методы исследования:

1. Теоретические: изучение научной литературы по проблеме исследования, систематизация, анализ, сравнение.

2. Эмпирические: тестирование, педагогический эксперимент.

3. Методы количественной обработки результатов исследования.

Структура ВКР: работа включает введение, две главы, заключение, список литературы, приложение.

ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ФОРМИРОВАНИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ В ДОПОЛНИТЕЛЬНОМ ОБРАЗОВАНИИ

1.1 Роль робототехники в системе дополнительного образования

Система дополнительного образования детей – особый вид образования, направленный на всестороннее развитие интеллектуальных, духовно-нравственных, физических и профессиональных потребностей ребенка.

На современном этапе возросла роль дополнительного образования детей и занимает особое место.

Дополнительное образование направлено на формирование и развитие творческих способностей детей, удовлетворение их индивидуальных потребностей в интеллектуальном, нравственном и физическом совершенствовании, формирование культуры здорового и безопасного образа жизни, укрепление здоровья, а также на организацию свободного времени. Дополнительное образование обеспечивает адаптацию к жизни в обществе, профессиональную ориентацию, а также выявление и поддержку детей, проявивших выдающиеся способности.

Дополнительное образование детей – один из социальных институтов детства, который создан и существует для детей, их обучения, воспитания и развития. Специфика дополнительного образования состоит в том, что для него творческая деятельность ребёнка первична. На первом плане стоит развитие личности в творчестве, а обучение обеспечивает, поддерживает развитие. Дополнительное образование способствует накоплению ребёнком опыта индивидуальной и коллективной творческой деятельности по свободному выбору. Это социально востребованная сфера, в которой заказчиками и потребителями образовательных услуг выступают

юные граждане и их родители (законные представители), а также общество и государство [30].

Дополнительное образование детей способствует решению ключевых задач социально-экономического развития региона, повышению качества жизни, так как приобщает детей и подростков к здоровому образу жизни, раскрывает творческий потенциал личности, побуждает к достижению общественно значимого результата. Этот вид образования способствует развитию склонностей, способностей и интересов, гражданских и нравственных качеств, жизненному и профессиональному самоопределению подрастающего поколения.

Дополнительное образование детей – составная часть общего образования, позволяющее обучающимся приобрести устойчивую потребность в познании и творчестве, максимально реализовать себя, самоопределившись профессионально и личностно.

На сегодняшний день потребность в организации деятельности, направленной на возмещение потребностей ребенка, требований общества в тех направлениях, которые содействуют реализации главных задач научно-технического прогресса. К таким актуальным направлениям можно отнести робототехнику и робототехническое конструирование. В современном обществе идет внедрение роботов в повседневную жизнь, большинство процессов заменяется роботами. Области применения роботов различны: медицина, строительство, геодезия, метеорология и т.д.

Целью использования робототехники в системе дополнительного образования - является овладение навыками начального технического конструирования, развитие мелкой моторики, изучение понятий конструкции и основных свойств (жесткости, прочности, устойчивости), навык взаимодействия в группе. В распоряжение детей предоставлены конструкторы, оснащенные микропроцессором и наборами датчиков. С их

помощью школьник может запрограммировать робота на выполнение определенных функций.

Техническая направленность в рамках концепции дополнительного образования предполагает:

1) расширение спектра программ с включением содержания, расширяющего содержание предметных областей «Математика и информатика», «Технология», «Естественные науки»;

2) формирование современных компетенций и грамотности в области технических наук, технологической грамотности и инженерного мышления обучающихся;

3) развитие предпрофессиональных навыков в сфере инженерии и технического творчества;

4) включение детей в решение практических технологических задач на основе использования современного оборудования;

5) проведение экспериментальных задач по вопросам совершенствования технологий в промышленности и производстве;

6) развитие инновационного, технического предпринимательства;

7) вовлечение в разработку и реализацию программ технической направленности представителей общественно-деловых объединений, в том числе промышленных предприятий, бизнеса и иных организаций, деятельность которых связана с технологическим развитием различных отраслей экономики;

8) использование современных цифровых технологий и больших данных при разработке, продвижении и реализации образовательных программ, обеспечении исследовательской деятельности в области техники и технологий [20].

Сегодня особенно актуальна проблема использования робототехники в работе с детьми младшего школьного возраста.

Робототехника активно реализуется в дополнительном образовании школьников. Дополнительное образование младших школьников – это создание условий для более интенсивного индивидуального развития личности школьника, которые не всегда обеспечивает основная образовательная программа школы.

Актуальность курса робототехники значима в свете реализации ФГОС, т.к:

- определяется социальным заказом общества на творческую личность, способную осваивать, преобразовывать и создавать новые способы организации своей деятельности, генерировать и реализовывать новые идеи.

- является великолепным средством для интеллектуального развития младших школьников, обеспечивающих интеграцию образовательных областей;

- позволяет педагогу сочетать образование, воспитание и развитие младших школьников в режиме игры (учиться и обучаться в игре);

- формирует познавательную активность, способствуют воспитанию социально-активной личности, формируют навыки общения и сотворчества;

- объединяет игру с исследовательской и экспериментально-проектной деятельностью, предоставляют ребенку возможность экспериментировать и созидать свой собственный мир, где нет границ.

Активное внедрение робототехники связаны с ее огромными возможностями и решаемыми с ее помощью задачами:

- развитие мелкой моторики;
- навыки математики и счета;
- навыки конструирования, знакомство с основами механики и пропедевтика инженерного образования;
- первый опыт программирования;

- работа в команде;
- навыки презентации: когда проект завершён, надо о нем рассказать.

Таким образом, можно сделать вывод, что робототехника в дополнительном образовании обладает возможностью объединить в единый процесс обучение, воспитание и развитие ребёнка. Оно предоставляет обучающимся широкие возможности для получения современного качественного образования, а с внедрением внеурочной деятельности детей в систему общеобразовательных школ способствует развитию творческого инициативного и компетентного гражданина России.

Отсюда следует, что место и роль дополнительного образования в современной модели образования состоит в создании условий для духовно-нравственного развития, воспитания и успешной социализации обучающихся.

1.2 Психолого-педагогические аспекты формирования технического мышления в младшем школьном возрасте

Мышление, как известно, неразрывно связано с практической деятельностью человека, а деятельность предполагает прогнозирование, учёт условий действия, планирование, рефлекссию и т. п. Именно в деятельности человек решает какие-либо проблемы, следовательно, практическая деятельность является основным условием возникновения и развития мышления, а также основным критерием истинности мышления.

В психолого-педагогических исследованиях (Б. Ф. Ломов, Б. М. Теплов, С. Л. Рубинштейн, В. Д. Шадриков и др.) убедительно доказано, что мышление не только теснейшим образом связано с практической деятельностью человека, но и формируется, развивается на основе указанной деятельности. В настоящее время в психологической науке выделяют два основных вида мышления: теоретическое мышление, направленное на открытие законов, свойств объектов, и мышление

практическое, то есть процесс мышления, совершающийся в ходе практической деятельности. Исследователи (К. А. Абульханова-Славская, В. В. Чебышева и др.) указывают на двойственный характер деятельности человека: деятельность как самостоятельный, творческий процесс, с одной стороны, и как процесс детерминируемый – с другой. Как утверждает К. А. Абульханова-Славская, личность шире каждой осуществляемой ею деятельности и по-разному (творчески или функционально) проявляет себя в ней в зависимости от своего к ней отношения [1].

Также под влиянием все возрастающих требований жизни к творческому компоненту мышления возникла необходимость подразделения мышления на особые виды – продуктивное и репродуктивное, удельный вес, соотношение которых в конкретной мыслительной деятельности субъекта может быть различным и зависит от степени новизны получаемого в результате мыслительной деятельности продукта по отношению к знаниям субъекта.

Техническое мышление в современной большой педагогической энциклопедии определяется как психический процесс опосредствованного и обобщённого отражения технической действительности, благодаря которому человек отражает существенные признаки и связи технических объектов и систем, а также на основе конструкторско-технологических знаний, умений и навыков может рационализировать старые или/и изобретать новые технические объекты и технологические методы [9].

В словаре профессионального образования (С. М. Вишнякова) техническое мышление рассматривается как один из основных механизмов трудового воспитания, обеспечивающий не только накопление технологических знаний и опыта эффективной организации труда, осмысление результатов трудовой деятельности, но и формирующий творческое отношение к делу, стремление к рационализации производства, а также порождающий эмоциональный подъем и самоотдачу. Техническое

мышление в зависимости от характера решения задач может быть теоретическим и практическим.

Теоретические, интеллектуальные операции предшествуют практической деятельности, направленной на их воплощение. Высшие формы теоретического мышления, как отмечают исследователи, возникают из практики и содержат обобщенные представления. К их числу относится и техническое мышление. Техническое мышление (по Т. В. Кудрявцеву) – это множество интеллектуальных процессов и их результатов, обеспечивающих решение задач, связанных с технической деятельностью.

Развитие технического мышления является сложным процессом, протекает довольно медленно и зависит от общего интеллекта, практических навыков, способностей человека и прочих факторов.

Исследуя структуру технического мышления, Т. В. Кудрявцев выявил, что оно состоит из трех равноправных компонентов – понятийного, образного и практического, где понятийный компонент обеспечивает формирование технических понятий, образный – способствует возникновению системы образов и умению оперировать ею, а практический компонент предполагает эмпирическую проверку полученных результатов [3].

В своей классификации технического мышления С. В. Планида предлагает собственную четырехкомпонентную структуру – ориентационный, понятийный, образный и практический компоненты – и определяет следующие функции:

- ориентационный компонент предполагает наличие интереса к технике и технологиям, стремления к рефлексии собственных знаний, умений и деятельности в технической области, стремления находить и решать технические проблемы, профессионально-ориентированной активности мыслительных процессов, умений технически грамотно

оценивать и прогнозировать ситуацию, особенно «ситуацию нового вида» (по С. А. Новоселову);

– понятийный компонент включает знание технических понятий, закономерностей и принципов функционирования различных механизмов и технологических процессов;

– образный компонент связан со способностью создавать статические и динамические образы, манипулировать ими – комбинировать, трансформировать их – с графическими умениями;

– практический компонент – предполагает знание орудий труда, материалов, технологий и умение их использовать, наличие конструктивных умений (строить чертежи, собирать схемы и пр.) [9].

Один из факторов, оказывающих влияние на развитие технического мышления у школьников, это обучение в творческой и инновационной среде. Участие в творческих проектах и задачах, которые требуют решения технических проблем, способствует формированию и развитию технического мышления. Изучение системного анализа, поиска альтернативных решений и работы в команде, а также применение практических технических знаний - все это ученики осваивают в такой среде. Среди средств развития технического мышления можно выделить использование конструкторских наборов и моделей, которые позволяют школьникам воплощать свои идеи в реальность. Работа с такими материалами стимулирует логическое мышление, развивает пространственное воображение, способствует формированию навыков анализа и синтеза. Проведение инженерных игр и соревнований является значимым средством развития технического мышления. Участие в таких мероприятиях позволяет школьникам применять полученные знания и навыки на практике, соревноваться с другими участниками, а также развивать творческий подход к решению задач. Основная задача

технического мышления заключается в решении задач, что, в свою очередь, способствует формированию необходимых качеств данного мышления.

Для технических задач можно выделить три основных момента:

1. Наличие определенной цели, стремление получить ответ на поставленный вопрос.

2. Необходимость учесть имеющиеся условия, исходные данные, которые связаны с достижением данной цели.

3. Применение соответствующих способов решения задач в соответствии с имеющимися условиями.

Согласно исследованию, каждый из нижеперечисленных моментов обладает определенными особенностями. Важно, чтобы обучающийся в процессе своей работы мог самостоятельно или с помощью учителя сформулировать четкие и грамотные вопросы, на которые ему предстоит ответить в процессе решения технической задачи. Такое умение требует специального обучения и практики. Кроме того, не всегда условия и исходные данные предоставляются в готовом виде, их часто необходимо находить и определять самостоятельно, чтобы убедиться, что они достаточны для реализации технического решения.

Однако, самые большие трудности возникают при выборе методов решения задачи. Известно, что способы решения любой задачи основаны на применении общих принципов в конкретных условиях и на адаптации заданного частного случая под общее правило. Для развития навыков технического мышления важна практика. Например, ученик, работая на станке, изготавливает множество различных деталей, следуя технологическим картам или инструкциям учителя. Такой длительный опыт и практика позволяют учащимся накопить опыт и развить навыки технического мышления. Развитие технического мышления является долгим и трудным процессом, который зависит от количества и разнообразия изготовленных деталей за время обучения.

Однако, этот процесс можно значительно ускорить, если обучение будет направлено на развитие навыков технического мышления и их практическое применение. Такое обучение должно включать анализ разработанного технологического процесса, а также разработку новых методов. Техническое мышление является результатом взаимодействия социальных условий, общественных потребностей и развивающегося материального производства. Оно также зависит от социально-исторических перспектив развития общества и имеет внутренние условия своего развития. Мышление представляет собой развивающуюся систему знания, которая связана с предметом изучения. Развитие технического мышления – это процесс, который обычно протекает медленно и зависит от множества факторов, таких как интеллект, практические навыки и способности к техническому мышлению. Длительная практика помогает людям приобретать эти навыки. В ходе повторений обучающиеся накапливают опыт и развивают навыки технического мышления.

Таким образом, факторы и средства развития технического мышления являются неотъемлемой частью механизма формирования технического мышления у школьников. Внедрение конструкторских наборов и моделей, а также проведение инженерных игр и соревнований способствуют развитию технического мышления и подготовке школьников к современным техническим вызовам.

На сегодняшний день потребность в организации деятельности, направленной на возмещение потребностей ребенка, требований общества в тех направлениях, которые содействуют реализации главных задач научно-технического прогресса. К таким актуальным направлениям можно отнести робототехнику и робототехническое конструирование. В современном обществе идет внедрение роботов в повседневную жизнь, большинство процессов заменяется роботами. Области применения роботов различны: медицина, строительство, геодезия, метеорология и т.д.

Целью использования робототехники в системе дополнительного образования является овладение навыками начального технического конструирования, развитие мелкой моторики, изучение понятий конструкции и основных свойств (жесткости, прочности, устойчивости), навык взаимодействия в группе. В распоряжение детей предоставлены конструкторы, оснащенные микропроцессором и наборами датчиков. С их помощью школьник может запрограммировать робота на выполнение определенных функций.

Исследуя проблемы развития технического творчества школьников, большинство учёных отмечают, прежде всего, результат деятельности учащихся, его общественную, социальную значимость. Но в воспитании личности, способной к техническому творчеству, на первый план выступает процесс творческой деятельности и только как следствие его – результат труда. Специально занимаясь исследованием технического мышления младших школьников, ученые установили, что для них свойственен довольно широкий, но поверхностный технический кругозор: живость, чувственное содержание представлений, их изменчивость под влиянием наглядной ситуации, а наряду с этим недостаточная степень подлинной схематизации образов, диспропорция между количеством технических замыслов и уровнем успешности их реализации.

В качестве мотива развития технического творчества учащихся, как и учебной деятельности вообще, выступает познавательный интерес. Его развитие связано с содержанием и процессом обучения. Отсюда формирование устойчивого интереса к технике зависит от цели, содержания и методов развития технического творчества учащихся. Содержание технического творчества должно знакомить школьников в доступной форме с основными закономерностями построения и функционирования техники вообще, которые являются общими и для реальных технических объектов и их моделей.

С точки зрения виднейшего теоретика и экспериментатора учебной деятельности В. В. Давыдова для формирования внутренней мотивации, подлинно устойчивого интереса для школьника важен не частный случай (сделал игрушку), а нахождение общего принципа построения технических объектов данного типа [13]. Это является условием развития интереса учащихся к технике и самого технического творчества детей. Задания, опыты, которые выполняет ученик на внеклассных занятиях, должны приводить его к раскрытию общих закономерностей построения технических объектов и реализации их в своих, пусть примитивных и фантастических, проектах и моделях. Такой подход позволяет педагогу обнаружить склонности детей к техническому творчеству и успешно развивать их.

Проблема развития творческих способностей детей давно интересует специалистов различных областей знаний, среди них психологи, философы, и, конечно, педагоги. В последнее время к этой теме значительно возрос интерес, так как общество заинтересовано в людях активных и креативных, способных мыслить нестандартно, ставить перед собой проблемы и быстро, качественно их решать. Еще в прошлом веке советский философ А. Лук, специалист по теории творчества, писал: «талант и творческая одаренность становятся залогом экономического процветания и средством национального престижа» [51].

Младший школьный возраст считается одним из самых благоприятных

периодов для воспитания и становления личности, обладающей богатым творческим потенциалом. Детям в этом возрасте свойственна спонтанность, естественность и открытость – это прекрасная база для развития творческой активности и самовыражения личности. Поэтому очень важно создать комфортные условия для раскрытия творческих способностей и проявлений учеников, это станет основой для

саморазвития и самовоспитания личности, индивидуальности. Ребенок самостоятельно

реализует свои возможности, зачастую благодаря творческой деятельности.

В отличие от учебной деятельности, творческая – способствует проявлению у ребенка самостоятельности, воплощению его собственных идей, направленных на создание нового. Она не нацелена на освоение уже известных знаний.

Таким образом можно сделать вывод, что робототехника в дополнительном образовании обладает возможностью объединить в единый процесс обучение, воспитание и развитие ребёнка. Оно предоставляет обучающимся широкие возможности для получения современного качественного образования, а с внедрением внеурочной деятельности детей в систему общеобразовательных школ способствует развитию творческого инициативного и компетентного гражданина России.

Отсюда следует, что место и роль дополнительного образования в современной модели образования состоит в создании условий для духовно-нравственного развития, воспитания и успешной социализации обучающихся.

1.3 Формирование технического мышления обучающихся младшего школьного возраста средствами образовательной робототехники

Ранние формы мышления ребёнка, прежде всего, связаны с его практическими действиями. Например, если задать ему решить какую-то конкретную задачу, он решит быстрее, если она задана ему наглядно. Например, достать находящуюся недалеко от него игрушку, составить картинку из пазлов, найти сломанную деталь игрушки. Ребенок будет действовать непосредственно с данным ему предметом, может

перевернуть, бросить и т.д. и будет следить за происходящим событием. При выполнении действий с предметом, ему будет важен сам процесс.

С каждым разом его интерес к предмету будет нарастать, усложняться, его поведение будет носить исследовательский характер. С возрастом ребенок начнет много лепить из пластилина, делать аппликации, изготавливать из бумаги самолетики, корабли, конструировать. О том, что детское мышление имеет непосредственную связь с практическими действиями ребенка, свидетельствуют исследования В. Келера [7], К. Бюлера [1], Н. Н. Ладыгиной-Котс [8], О. К. Тихомирова [14], Дж. Брунера [2]. Немецкий психолог В. Келер связывает ранние формы детского мышления с практическими действиями ребенка.

В своих работах Б. М. Теплов [2] показал, что «практическое мышление – это не начальная форма мышления ребенка, а зрелая форма мышления взрослого». Е. И. Рогов, отмечает, что практическое мышление, прежде всего, связано с постановкой целей, выработкой планов, проектов и оно часто может развернуться при недостаточном количестве времени, что подчас делает его еще сложнее, чем теоретическое мышление [10]. Вот на этой стадии может начать формироваться и постепенно развиваться более совершенная форма мышления, которая дает возможность преобразовывать ситуацию не во внешнем, практическом, а во внутреннем мысленном плане. Возникает следующая форма мыслительной деятельности, это наглядно-образное мышление, которое характеризуется способностью выполнять операции над мысленными образами.

Как отмечает О. К. Тихомиров, «наглядно-образное мышление играет важную роль в формировании у детей понимания процессов изменения и развития предметов и явлений». С течением времени ребенок начинает осознавать наличие внутренних, скрытых связей между различными явлениями. Затем на основе наглядно-образного начинает развиваться понятийное мышление. О. К. Тихомиров считает, что три вида мышления

существуют и у взрослого человека и они функционируют при решении различных задач. С. Л. Рубинштейн [11] писал, что «генетически более ранние виды наглядного мышления не вытесняются, а преобразуются, переходя к высшим формам наглядного мышления».

Исходя из данных анализа, приходим к выводу, что наглядно-действенное мышление переходит на наглядно-образное и далее должно формироваться в более сложное понятийное мышление. Значит, этапы формирования мышления обучающихся взаимосвязаны с формированием позитивной мотивации и знаний от репродуктивного через конструктивный, и все это приводит, в конечном счете, к творческому уровню. Развитие творческих способностей обучающихся – это одна из основных задач общего образования, что постоянно подчеркивается в школьных программах.

На основе теоретико-методологической литературы можно выявить особенности формирования основ технического мышления:

Во-первых, подходящим средством формирования основ технического мышления является проблемное обучение.

Во-вторых, особенности формирования основ технического мышления младших школьников можно вывести из понятия наглядно-действенного, практического мышления.

В-третьих, разновидности технического мышления есть основные типы задач технического типа, на решение которых и должна быть направлена мыслительная деятельность обучающегося.

Итак, специально составленные геометрические задания с технической направленностью должны отражать различные уровни технического мышления, просматривать механизм его развития на различных этапах. Также формированию основ технического мышления влияют и наличие педагогических условий, при выборе которых мы опирались на теоретические исследования и аналитический опыт работы

по формированию основ технического мышления обучающихся младших классов. Робототехника - прикладная наука, занимающаяся разработкой автоматизированных технических систем. Робототехника делает акцент на такие дисциплины, как электроника, механика, программирование.

Робототехника является одним из главнейших направлений научно-технического прогресса, в котором проблемы механики и новых технологий соприкасаются с проблемами искусственного интеллекта. На сегодняшний день возникает потребность в организации внеурочной деятельности, направленной на возмещение потребностей ребенка, требований общества в тех направлениях, которые содействуют реализации главных задач научно-технического прогресса. К таким актуальным направлениям в школе можно отнести робототехнику и робототехническое конструирование. На сегодняшний день проводится множество соревнований по робототехнике, обучающиеся участвуют во всевозможных конкурсах, в основе которых - использование новых научно-технических идей.

В современном обществе идёт внедрение роботов в повседневную жизнь, большинство процессов заменяется роботами. Области применения роботов различны: медицина, строительство, геодезия, метеорология и т.д.

Вопрос внедрения робототехники начиная уже с начальной школы и в дальнейшем на каждой ступени образования достаточно актуален. Если ребенок интересуется данной областью с самого юного возраста, он может открыть для себя много интересного и, что немаловажно, развить те умения, которые ему понадобятся для получения профессии в будущем. Поэтому введение робототехники во внеурочное время приобретают все большую значимость и актуальность.

Курс образовательной робототехники, изучаемый в младшем школьном возрасте, рассчитан на общенаучную подготовку обучающихся, способствует развитию мышления, логики, математических и

алгоритмических способностей, формируют навык ведения исследовательской и творческой деятельности.

В связи с высокими темпами развития информационных технологий современным обучающимся в будущем предстоит работать по профессиям, которых ещё нет, и решать задачи, о которых сегодня можно только догадываться. С целью развития инженерно-технических знаний у обучающихся, появилась необходимость уже в младшем школьном возрасте знакомить их с процессами, которые происходят в отдельно взятых автоматизированных технических устройствах, чтобы заинтересованность ребят новой ролью - ролью разработчика своего устройства.

Образовательная робототехника – это средство учебного процесса, которое осуществляет значительное воздействие на развитие у обучающихся среднего звена познавательных (развитие памяти, внимания, мышления, воображения, сенсорики), эмоциональных и волевых процессов, а также творческих и коммуникативных способностей. Основные дидактические средства – это робототехнические конструкторы. Применение образовательного конструктора Lego в робототехнике с целью создания моделей для решения различных технических задач.

Образовательная робототехника содействует развитию: глубины, оригинальности и гибкости мышления (умению доказывать свою точку зрения; анализировать, сравнивать объекты и конструкции; генерировать идеи и на их основе синтезировать собственные конструкции), психических процессов и речи (увеличение словарного запаса, выработка научного стиля речи), мелкой моторики, рефлексии, пространственной ориентировки; способствует формированию умения находить нестандартные решения; экономить силы и время на решение поставленной задачи, содействуя развитию его творческих и технических способностей.

Робототехника на разных ступенях образования имеет различные цели. В зависимости от возраста обучающихся необходимо использовать конструкторы разных типов, проводить различные мероприятия, изучать всевозможные темы. В младшем школьном возрасте рассматривают конструирование и начальное техническое моделирование. Для этого используются конструкторы «Лего» в любой модификации и в том числе конструктор «Лего» «WeDo», который дает возможность построить модели по инструкции для решения задач в разных предметных областях. Данный набор конструктора помимо стандартных строительных кирпичиков имеет мотор, два датчика, коммутатор, программное обеспечение и различные механизмы. Программируя через компьютер, ребенок может «оживлять» свои модели.

Рассмотрим методы и приёмы развития технического мышления в младшем школьном возрасте реализуемыми в ДООП образовательная робототехника.

Одним из методов является игра. Задания, прописанные в ней играют важную роль в развитии инженерного мышления. Л. С. Выготский, А. Н. Леонтьев, Д. Б. Эльконин считают игру одним из эффективных методов работы педагога. Отличительным признаком педагогической игры является её чётко поставленная цель обучения и соответствующий ей педагогический результат, который может быть обоснован, выделен в явном виде и характеризоваться учебно-познавательной направленностью.

Этот метод основан на принципе «учить, играя». Он подразумевает создание игровых ситуаций, в которых обучающиеся применяют знания и навыки в области инженерии. Такие задания могут включать в себя решение конструкторских задач, моделирование технических процессов, разработку проектов.

Метод игровых заданий является эффективным способом развития инженерного мышления, позволяет развивать навыки анализа,

проектирования, программирования, технической креативности, способствует развитию пространственного воображения, усидчивости и творческого мышления у детей.

Игра «Найди и назови». Цель - закрепить умение быстро находить геометрическую фигуру определенного размера, цвета. Ответ следует сразу за вопросом; называть все указанные в вопросе признаки (цвет, размер). Выполнивший эти условия ребёнок берет фигуру себе. Ход игры. На столе раскладывают в беспорядке 10-12 геометрических фигур (круги, квадраты, треугольники, прямоугольники) разного цвета и размера. Педагог, а затем и ведущий игру ребёнок говорит: "Кто нашёл большой круг?", "Кто нашёл маленький синий квадрат?" и т. д. Ребёнок, правильно и быстро показавший и назвавший фигуру, берет ее себе. В конце подсчитывают, сколько у кого фигур, объявляют победителей.

Игра «Моделирование по схеме». Цель: обучение детей моделированию по схеме. Ход игры. Детям предлагают две карты: на одной изображены геометрические фигуры, на другой - схемы сооружений. Дается задание - отобрать по схеме необходимые фигуры и приступить к моделированию. Задание можно усложнить, предложив вместо геометрических фигур строительные детали. Игра, которая помогает детям развивать техническое мышление. Позволяет ребятам научиться решать сложные задачи, анализировать информацию и находить нестандартные решения. Одним из основных преимуществ игры является то, что она помогает детям развивать своё логическое и пространственное мышление. Игра «Моделирование по схеме» имеет множество преимуществ для развития технического мышления у детей младшего школьного возраста.

Игра «Раскодируй картинку». Цель: развитие логического мышления, умений расшифровывать (декодировать) информацию по знаково-символическим обозначениям. Необходимо на игровом поле выложить из цветных квадратиков картинку, согласно расположению, зашифрованному

в карточке с кодом. Условия: - можно собрать одному воспитаннику, собирать в паре и в команде. Игра является увлекательным и интересным способом для детей младшего школьного возраста развивать своё техническое мышление. Она требует от детей аналитического мышления, так как они должны детально рассмотреть картинку и попытаться расшифровать ее, способствует развитию творческого мышления у детей, так как они могут использовать свои фантазии и представления, чтобы расшифровать картинку.

Также игра помогает развивать у детей навыки решения проблем, так как каждая расшифровка картинки является новой задачей, которую нужно решить. Это улучшает способность детей анализировать проблемы и находить пути их решения.

Метод систематизированного поиска принципиально новых технических решений, известный как метод конструирования Р. Коллера, применяется при поисковом конструировании с целью синтеза технических систем на новых принципах действия. Помогает детям развивать свою инженерную интуицию и навыки. Способствуют развитию творческого мышления, проблемного решения и абстрактного мышления. Его суть заключается в абстрагировании от реальной конструкции и фокусированию на функциях, которые техническая система должна выполнять.

Можно создавать различные объекты и конструкции, экспериментировать с формами и функциональностью.

Метод «теория решения изобретательских задач (ТРИЗ)». Данный метод был изобретен в Советском Союзе инженером и ученым Генрихом С. Альтшуллером и его коллегами. Теория основана на гипотезе о том, что независимо от того, с какой проблемой сталкивается человек, кто-то, когда-то и где-то уже нашел решение и справился с ним. Цель ТРИЗ - быстро найти наилучшее решение, не тратя время на собственные пробы и

ошибки. "Изобретательская задача" в концепции означает, что большинство проблем основаны на противоречиях – двух противоположных элементах, которые не могут существовать одновременно, поэтому решить проблему известным способом невозможно. Именно с этими противоречиями борется теория. Это позволяет работать в командах, обмениваться идеями и сотрудничать, чтобы найти оптимальное решение.

Применение данного метода развивает у детей навыки критического мышления, логического анализа и системного подхода к решению проблем. Учит преодолевать трудности, принимать решения на основе доступной информации и оценивать результаты своей работы.

Метод мозгового штурма - это творческий процесс, в ходе которого команда генерирует как можно больше новых идей и решений на определенную тему, не оценивая их на этапе возникновения. Основателем классического мозгового штурма стал американский ученый-исследователь Алекс Осборн, один из пионеров креативного движения. Цель метода мозгового штурма - сгенерировать как можно больше новых идей и решений на заданную тему и выявить самые перспективные варианты. Это позволяет команде решить сложные проблемы, найти новые направления развития и улучшить существующие процессы. Метод мозгового штурма является эффективным инструментом для развития технического мышления у детей младшего школьного возраста. Он позволяет развить творческое и креативное мышление, а также учиться генерировать идеи и находить нестандартные решения проблем, помогает детям расширить свой кругозор и учиться смотреть на проблему с разных сторон. Он также учит детей работать в команде и находить компромиссы.

Метод Робинзона Крузо. Цель метода – научиться обнаруживать и использовать скрытые свойства объектов. Метод помогает детям развивать свои инженерные навыки. Используя метод Робинзона Крузо, дети учатся

решать задачи, анализировать и исправлять ошибки. Они учатся работать в команде и принимать решения, основываясь на логике и знаниях. Он основан на сюжете известной книги, где главный герой выживает на необитаемом острове и вынужден самостоятельно решать различные проблемы. Педагог предлагает детям представить себя на пустынном острове, где есть только... (возможные варианты: скакалки, битые лампочки, жвачки, пустые консервные банки и т.д.). Необходимо выжить на этом острове, используя только этот предмет.

Приём «Предвосхищение». Этот приём используется перед чтением какой-либо истории, просмотром видеофрагмента. Цель - активное участие детей в обучении, развитие их мышления и умения предсказывать события. Детям задается вопрос, о чем пойдет речь. Исходя из названия, иллюстраций, собственного опыта они предполагают, о чем пойдет речь. Предвосхищение позволяет детям активно участвовать в обучении, развивать свое мышление и предсказывать события.

Приём «Ассоциативное поле» помогает установить связь между понятиями. Цель – развитие логического мышления путем создания ассоциативной связи между словами или понятиями. Педагог просит детей выбрать из предложенных предметов, например, те, которые относятся к теме «Отдых», затем воспитанники рисуют к выбранным предметам ассоциации и объясняют свои произведения. Ассоциативное поле помогает детям находить связи между понятиями, расширять свой словарный запас и улучшать понимание темы.

Приём «Синквейн» активизирует образное мышление детей, расширяет их словарный запас. Цель – создание выразительной картины на короткое время, с помощью описания объекта, события или чувства. Синквейн – это короткая форма из пяти строк. Это нерифмованное стихотворение создается по особым правилам.

Правила создания нерифмованного стихотворения.

1. В первой строке пишется одно существительное по теме синквейна.
2. Во второй строке необходимо представить главную мысль в виде двух прилагательных.
3. В третьей строке описываются действия с помощью трех глаголов.
4. Четвертая строка дает фразу, имеющую важный смысл, отношение автора.
5. Пятая строка подводит итог существительным по ассоциации с первым словом синквейна.

Синквейн помогает детям учиться структурировать свои мысли и выражать их ясно и лаконично. Это важный навык для развития технического мышления, так как проектирование и построение любого объекта требует точности и четкости мышления. Кроме того, приём синквейн позволяет детям развивать свою креативность, так как для создания стихотворения необходимо придумывать оригинальные идеи и выражать их в нестандартной форме. Таким образом, использование приёма синквейн в обучении детей младшего школьного возраста может способствовать развитию их технического мышления и креативности, что в дальнейшем поможет им в решении различных задач и проблем.

Приём «Кубик с вопросами» служит для развития речи, был разработан американским ученым и психологом Бенджамином Блумом. На каждой грани кубика написаны вопросы. Какой из них выпадает, на тот дети и отвечают. Например, по теме «Город» вопросы на кубике могут выглядеть следующим образом: что? кто? какой? как? когда? почему? где? зачем? сколько? Сначала одна команда наполняет содержимое вопроса, затем другая команда дает полный ответ. В конце можно попросить детей составить логичный рассказ о городе. Кубик с вопросами активизирует

образное мышление, помогает детям формулировать свои мысли и улучшить речь.

Приём «ПМИ» (плюс - минус - интересно), разработанный британским психологом, доктором медицины и специалистом в области психологии и творческого мышления, Эдвардом де Боно, является эффективным аналогом известного метода «За и против». Однако, в отличие от метода, приём позволяет рассмотреть ситуацию не только с позитивной и негативной сторон, но и выявить интересные аспекты, на которые ранее не обращали внимания. Цель – рассмотреть ситуацию с разных сторон, используя три категории: плюсы, минусы и интересные аспекты. Такой подход позволяет детям развивать своё техническое мышление, учит их анализировать информацию и принимать обоснованные решения. Кроме того, этот метод помогает детям учиться работать в команде, обмениваться идеями и находить компромиссы.

Приём «Хорошо - плохо». Цель: способствовать формированию умения выявлять противоречивые свойства предметов, объектов, явлений, а затем добиваться решения противоречий. Приём является универсальным для решения всех противоречий. Суть его заключается в том, чтобы дать ребёнку понять, что в каждом предмете, объекте, явлении есть две стороны – «хорошая» и «плохая». Помогает детям развивать навыки анализа и оценки. Они учатся анализировать различные варианты и выбирать наилучший вариант решения задачи. В целом, приём «Хорошо - плохо» - это отличный способ развивать критическое мышление и техническое мышление у детей младшего школьного возраста. Он помогает детям анализировать и оценивать различные варианты решения задачи, а также учиться улучшать свои решения.

Приём «Пазл». Цель - способствует формированию логического мышления, внимания, зрительной памяти, сосредоточенности, умения собирать и анализировать полученную информацию. "Пазл" можно

составлять с детьми на любой стадии изучения материала, на любом этапе занятия, для любой возрастной категории, в групповой и в индивидуальной форме работы.

Приём «Загадки». Цель - развитие логического мышления и креативности. Загадки помогают развивать образное и логическое мышление, умение выделять существенные признаки и сравнивать, тренируют быстроту и гибкость ума, сообразительность, способность находить оригинальные решения.

Приём «Логические задачи». Цель приема логических задач заключается в том, чтобы оценить логическое мышление и способность решать сложные задачи. Суть приема логических задач заключается в предоставлении набора задач, которые требуют логического анализа и решения. Прием логических задач помогает оценить способность детей к решению сложных задач, а также его логическое мышление и аналитические способности. Логические задачи могут быть полезным инструментом для развития технического мышления у детей младшего школьного возраста. Такие задачи помогают детям учиться анализировать проблемы, находить решения и применять свои знания для достижения целей. Важным аспектом логических задач является их способность развивать у детей критическое мышление. Решая логические задачи, дети могут учиться выделять ключевые факты и детали, а также анализировать информацию, чтобы определить наилучший путь действий.

Важно подбирать методы и приёмы, учитывая возраст и уровень подготовки участников, а также их интересы и потребности. Из анализа предложенных методов и приемов развития технического мышления у детей младшего школьного возраста можно сделать вывод о том, что комбинация методов помогает развивать техническое мышление, что способствует творческому подходу к решению задач и умению работать в коллективе.

Развитие инженерного мышления у детей младшего школьного возраста способствует пониманию ими применения знаний на практике и обогащает знания в различных областях, помогает детям освоить новые навыки, такие как умение решать задачи, осознанно подбирать материалы и инструменты, творчески мыслить и быстро приспосабливаться к новым ситуациям.

Таким образом можно сделать вывод, что применение комплекса приёмов основанных на принципах активного и практического обучения будет способствовать развитию технического мышления у детей младшего школьного возраста. При этом важно отметить, что дети должны быть активно вовлечены в процесс, иметь возможность самостоятельно исследовать, экспериментировать и делать открытия.

Выводы по первой главе

Актуальность проблемы развития технического мышления у обучающихся становится все более значительным в сегодняшнем быстро развивающемся технологическом мире. По мере того, как спрос на квалифицированных специалистов в области науки, технологий, инженерии и математики продолжает расти, крайне важно вооружить обучающихся необходимыми навыками и техническим мышлением, чтобы преуспеть в этих областях.

Техническое мышление, которое включает в себя решение проблем, критическое мышление и творческие рассуждения, играет ключевую роль в подготовке обучающихся к будущей карьере и обеспечению их успеха в все более сложном мире.

Развитие технического мышления у детей младшего школьного возраста способствует пониманию ими применения знаний на практике и обогащает знания в различных областях, помогает детям освоить новые

навыки, осознанно подбирать материалы и инструменты, творчески мыслить и быстро приспосабливаться к новым ситуациям.

К актуальным направлениям, развивающим техническое мышление, можно отнести робототехнику и робототехническое конструирование. В современном обществе идёт внедрение роботов в повседневную жизнь, большинство процессов заменяется роботами. Области применения роботов различны: медицина, строительство, геодезия, метеорология и т.д.

Целью использования робототехники в системе дополнительного образования - является овладение навыками начального технического конструирования, развитие мелкой моторики, изучение понятий конструкции и основных свойств, навык взаимодействия в группе.

Таким образом можно сделать вывод, что робототехника в дополнительном образовании обладает возможностью объединить в единый процесс обучение, воспитание и развитие ребёнка. Оно предоставляет обучающимся широкие возможности для получения современного качественного образования, а с внедрением внеурочной деятельности детей в систему общеобразовательных школ способствует развитию творческого инициативного и компетентного гражданина России.

Отсюда следует, что место и роль дополнительного образования в современной модели образования состоит в создании условий для духовно-нравственного развития, воспитания и успешной социализации обучающихся.

Важно подбирать методы и приёмы, учитывая возраст и уровень подготовки участников, а также их интересы и потребности. Из анализа предложенных методов и приемов развития технического мышления у детей младшего школьного возраста можно сделать вывод о том, что комбинация методов помогает развивать техническое мышление, что способствует творческому подходу к решению задач и умению работать в коллективе.

ГЛАВА 2. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ РАБОТА ПО РАЗВИТИЮ ТЕХНИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ В ДОПОЛНИТЕЛЬНОМ ОБРАЗОВАНИИ

2.1 Цели и задачи опытно-экспериментальной работы

Цели и задачи экспериментальной работы и используемые методики в связи с тем, что педагогический эксперимент является наиболее эффективным способом получения информации об уровне сформированности технического мышления. Целью экспериментальной работы являлось выявление уровня сформированности технического мышления младших школьников и дальнейшее их развитие посредством занятий по робототехнике в дополнительном образовании.

1. Экспериментальная работа была проведена в ООО «Лига Роботов» г. Челябинск. В эксперименте принимали участие 22 обучающихся в возрастном интервале от 9 до 10 лет: контрольная группа в составе 12 человек и экспериментальная группа в составе 10 человек. Экспериментальная работа проводилась в 3 этапа:

1. Констатирующий этап – диагностика уровня сформированности технических способностей младших школьников посредством выбранных методик.

2. Формирующий этап – организация и проведение работы с детьми из экспериментальной группы в техническом кружке по программе «Образовательная робототехника», направленной на развитие технического мышления обучающихся младшего школьного возраста.

3. Контрольный этап – проведение контрольного замера и сравнительного анализа результатов диагностики уровня технического мышления обучающихся на констатирующем и контрольном этапах.

Нами были выбраны методики для диагностики уровня технического мышления. Первая диагностика, адаптированная для

обучающихся младшего школьного возраста – автор Ф. А. Зуева [26]. Первый уровень сформированности технического мышления младших школьников характеризуется тем, что при выполнении заданий отсутствуют знания. Второй уровень сформированности технического мышления младших школьников это когда умения в основном сложились, однако в выполнении задач мало используются приобретённые знания. Третий уровень сформированности технического мышления младших школьников – в основе выполняемых действий лежит осознанность, ребёнок не всегда использует теоретические знания, но его действия соответствуют цели, отличаются достаточной точностью и характеризуются правильным их сочетанием. Четвёртый уровень сформированности технического мышления младших школьников, это когда действия ребёнка осознанны, целеустремлены. При решении задач умело сочетает теоретические и практические знания.

По окончании тестирования были получены данные, представленные в таблице 1 и рисунке 1.

Таблица 1 – Диагностика сформированности технического мышления младших школьников (Ф. А. Зуева)

Группа	4 уровень		3 уровень		2 уровень		1 уровень	
	Кол-во	%	Кол-во	%	Кол-во	%	Кол-во	%
Контрольная (12 чел.)	2	17	3	25	4	33	3	25
Экспериментальная (10 чел.)	2	20	2	20	4	40	2	20

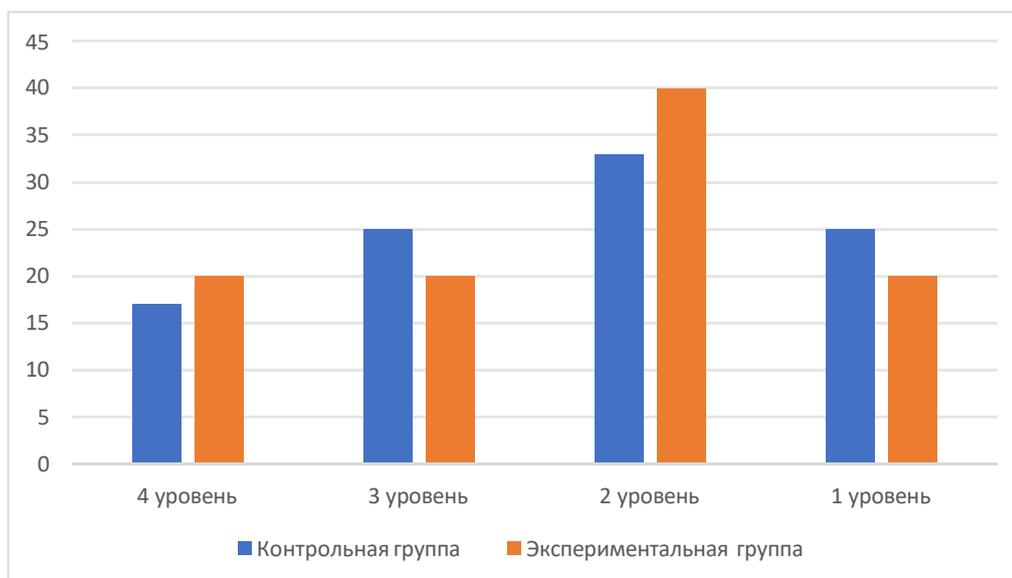


Рисунок 1 – Диагностика сформированности технического мышления младших школьников (Ф.А. Зуева) (%)

По окончании тестирования были получены следующие данные. В контрольной группе 3 (25%) обучающихся и 2 (20%) обучающихся в экспериментальной группе показали первый уровень, что говорит о том, что при выполнении заданий отсутствуют знания, 4 (33%) обучающихся контрольной группы и 4 (40%) обучающихся в экспериментальной группы показали второй уровень, когда в выполнении задач мало используются приобретённые знания, 3 (25%) обучающихся контрольной группы и 2 (20%) обучающихся экспериментальной группы показали третий уровень, то есть ребёнок не всегда использует теоретические знания, но его действия соответствуют цели, отличаются достаточной точностью и характеризуются правильным их сочетанием и 2 (17%) обучающихся контрольной группы и 2 (20%) экспериментальной группы показали четвёртый уровень, когда действия ребёнка осознанны, целеустремлены и при решении задач умело сочетает теоретические и практические знания.

Анализируя результаты процесса решения задач, было замечено, что некоторые учащиеся встретили трудности при решении задач. Трудность состояла в том, что обучающиеся не умели планировать ход решения, не

понимали смысла заданий, затруднялись в процессе решения. При решении задач, многие не применяли приобретённые определённые знания, стараясь действовать только на наглядно-образных представлениях. Трудности также были связаны с недостаточным развитием пространственных представлений, не рассматривались возможности решения с других позиций. Подобные факты в той или иной степени были характерны для многих обучающихся.

Нами была проведена методика Е. Е. Туник «Самооценка творческих способностей» для диагностики уровня технических способностей контрольной и экспериментальной групп (Приложение 1). По окончании тестирования были получены данные, представленные в таблице 2 и рисунке 2.

Таблица 2 – Результаты тестирования по методике Е. Е. Туник «Самооценка творческих способностей»

Группа	Высокий		Средний		Низкий	
	Кол-во	%	Кол-во	%	Кол-во	%
Контрольная (12 чел.)	3	25	6	50	3	25
Экспериментальная (10 чел)	2	20	5	50	3	30

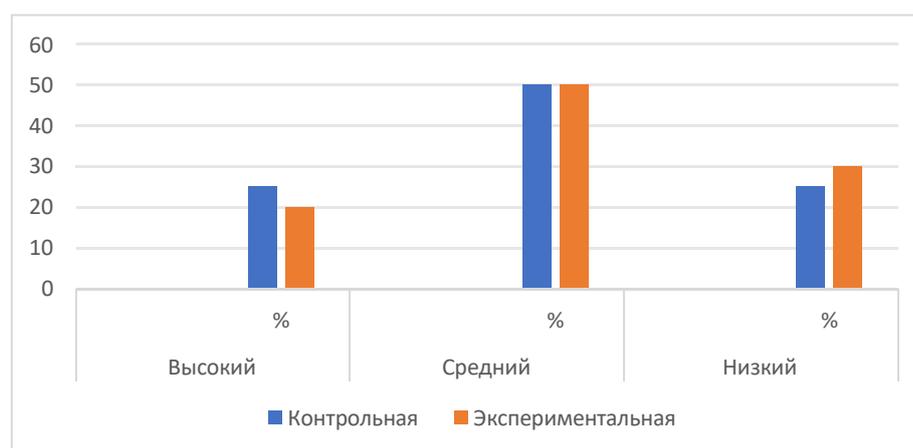


Рисунок 2 – Результаты тестирования по методике Е. Е. Туник «Самооценка творческих способностей» (%)

Анализ результатов диагностики по методике Е. Е. Туник «Самооценка творческих способностей» выявил у 25 % (3 человека) контрольной группы

и 20 % (2 человека) экспериментальной группы высокий уровень самооценки творческих способностей. Средний уровень оценки технических способностей показали 50 % контрольной группы (6 человек) и 50 % (5 человек) экспериментальной группы. Испытуемые со средним уровнем самооценки отмечают, что иногда используют своё воображение, любят изучать что-то новое и проявляют интерес к некоторым видам творчества. Низкий уровень у 25 % (3 человека) и 30 % (3 человека) испытуемых. Участники отметили, что, найдя однажды решение проблемы, они пользуются им всегда и не предпринимают попыток к новому поиску.

Анализируя проведенное исследование, мы увидели, что у обеих групп преобладает средний уровень сформированности показателей и они приблизительно одинаковые по распределению.

2.2. Реализация общеобразовательной общеразвивающей программы дополнительного образования «Образовательная робототехника».

На основании теоретических положений, изложенных в первой главе исследования, нами была организована опытно-экспериментальная работа на уровень сформированности технического мышления у обучающихся младшего школьного возраста в условиях образовательной робототехники. Цель опытно-экспериментальной работы состояла в апробации разработанной в теоретической части исследования программы в рамках дополнительного образования «Образовательная робототехника» направленной, на формирование технического мышления у обучающихся младшего школьного возраста.

Опытно-экспериментальная работа проводилась в ООО «Лига Роботов» г. Челябинск. Выборку испытуемых составили обучающиеся третьих классов, 22 человека, в возрастном интервале от 9 до 10 лет.

Формирующий этап опытно-экспериментальной работы. На формирующем этапе опытно-экспериментальной работы нами была разработана и реализована дополнительная общеобразовательная программа дополнительного образования «Образовательная робототехника», направленная на формирование технического мышления у обучающихся младшего школьного возраста (Приложение 3)

Для этого ещё на констатирующем этапе испытуемые были разделены на контрольную и экспериментальную группы.

В контрольной группе формирование технического мышления осуществлялось в ходе учебного процесса в соответствии с программами подготовки.

Обучающиеся экспериментальной группы занимались по той же программе, в качестве дополнительного средства формирования технического мышления реализовывались разнообразные методы и приёмы.

Одинаковые сроки и программы учебно-воспитательного процесса для контрольной и экспериментальной групп позволили выделить использование методов и приёмов, включённых в программу деятельности «Образовательная робототехника», в качестве средства, способствующего более эффективному формированию технического мышления обучающихся младшего школьного возраста.

Рабочая гипотеза на формирующем этапе опытно-экспериментальной работы основывается на предположении о том, что занятия по программе «Образовательная робототехника», при прочих равных условиях, будут способствовать эффективному формированию технического мышления обучающихся.

В задачи программы входит:

1. Знакомство с программированием в компьютерной среде моделирования LEGO WEDO 2.0.

2. Обучение основам конструирования и программирования.

3. Стимулирование мотивации обучающихся к получению знаний, помощь в формировании творческой личности ребенка.

Таблица 3 – Общеобразовательная общеразвивающая программа дополнительного образования «Образовательная робототехника» по формированию технического мышления обучающихся младшего школьного возраста

№ п/п	Тема занятия	Методы и приёмы	Компонент технического мышления
1	Тема: Знакомство с конструктором WeDo 2.0, его возможностям и. Правила ТБ при работе с конструктором. Проект «Гонщик», знакомство со средой программирования WeDo 2.0	Приём игрового метода «Найди и назови». Преподаватель раскладывает на парте 10-12 деталей из набора разного цвета и размера. Педагог говорит: "Кто нашёл ось на 10 модулей?", "Кто нашёл балку на 8 модулей?" и т. д. Ребёнок, правильно и быстро показавший и назвавший фигуру, берет её себе. В конце подсчитывают, сколько у кого фигур, объявляют победителей.	Развитие практического компонента технического мышления (предполагает знание деталей из конструктора)
2	Проект «Доминикана». Повторение изученных передач.	Игра «Моделирование по схеме». Детям предлагают две карты: на одной изображены детали из набора, на другой - схема передачи. Дается задание - отобрать по схеме необходимые детали и приступить к моделированию.	Развитие практического компонента (предполагает знание деталей, материалов, технологий и умение их использовать, наличие конструктивных умений обирать схемы и пр.)

Продолжение таблицы 3

3	<p>Проект «9 мая». Помощь собак во времена ВОВ. Сборка «Собака»</p> <p>Проект «Новогоднее. История появления праздника и ёлки.»</p> <p>Кривошипно-шатунный механизм</p>	<p>Приём «Предвосхищение». Этот приём используется перед чтением какой-либо истории, просмотром видеофрагмента. Детям показывают картинку собаки во время ВОВ и задаётся вопрос, о чём пойдёт речь. Исходя из названия, иллюстраций они предполагают, о чем пойдёт речь.</p> <p>Детям показывают картинку украшенной ёлки и задаётся вопрос, о чём пойдёт речь. Исходя из названия, иллюстраций они предполагают, о чем пойдёт речь.</p>	<p>Ориентационный компонент (развитие мышления и умения предсказывать события)</p>
---	---	--	--

Продолжение таблицы 3

4	Проектное	<p>Приём «Синквейн». На первом проектном занятии обучающимся даётся задание придумать свой проект на тему: «Робопомощники заповедника». Детям предлагают сделать это следующим образом:</p> <p>В первой строке пишется одно существительное по теме Синквейна.</p> <p>Во второй строке необходимо представить главную мысль в виде двух прилагательных.</p> <p>В третьей строке описываются действия с помощью трёх глаголов.</p> <p>Четвертая строка даёт фразу, имеющую важный смысл, отношение автора.</p> <p>Пятая строка подводит итог существительным по ассоциации с первым словом синквейна.</p> <p>Например:</p> <p>Робот-охранник</p> <p>2.Современный, автоматический.</p> <p>3.Помогает,облегчает, защищает.</p> <p>4.Необходимый заповеднику</p> <p>5. Защита.</p>	<p>Развитие образного компонента (связан со способностью создавать образы)</p>
---	-----------	---	--

Продолжение таблицы 3

5	Проект «Северная Америка». Червячная передача	Приём «Кубик с вопросами». Поделить детей на 2 группы. На каждой грани кубика вопросы. Какой из них выпадает, на тот дети и отвечают. По теме «Червячная передача» вопросы на кубике выглядят следующим образом: Как называется? Какая особенность? Повышающая или понижающая? Где используется? Сначала одна команда наполняет содержимое вопроса, затем другая команда даёт полный ответ. В конце можно попросить детей составить рассказ о червячной передаче.	Ориентационный компонент (стремления к рефлексии собственных знаний, служит для развития речи)
6	Проект «Австралия». Ременная передача Проект «Галапагосские острова». Реечная передача	Приём «Загадки» на тему «Животные Австралии». Пример: Зверь в Австралии живет, Скачет радостно вперед. А детишек носит в сумке Прямо на огромном пузе. Загадки про животных, обитающих на Галапагосских островах	Ориентационный компонент (мыслительные процессы)
7	Проект «Бэтмобиль»	Педагог показывает детям модель из 5-7 деталей в течении некоторого времени. Затем закрывает модель и меняет в ней положение 1-2 деталей или заменяет 1-2 детали на другие. После чего опять показывает модель и просит рассказать, что изменилось.	Развитие образного компонента

Окончание таблицы 3

8	Проект «Тихий океан». Повторение деталей	Педагог диктует ребятам, куда выставить деталь определённой формы и цвета. Используются следующие ориентиры положения: "левый верхний угол", "левый нижний угол", "правый верхний угол", "правый нижний угол", "середина левой стороны", "середина правой стороны", "над", "под", "слева от", "справа от".	Развитие практического компонента технического мышления (предполагает знание деталей из конструктора)
9	Проект «Скорпион». Зубчатая передача. Ременная передача.	Приём «Хорошо - плохо». Детям предлагают назвать плюсы и минусы зубчатой и ременной передач.	Развитие ориентационного компонента (стремления находить технические проблемы)

Таким образом, поэтапная реализация общеобразовательной общеразвивающей программы внеурочной деятельности на формирующем этапе опытно-экспериментальной работы позволила апробировать разработанную нами программу по формированию технического мышления обучающихся младшего школьного возраста на занятиях по робототехнике.

2.3. Анализ результатов опытно-поисковой работы по формированию технического мышления обучающихся младшего школьного возраста

На констатирующем этапе испытуемые были разделены на контрольную и экспериментальную группы. С примерно одинаковым уровнем технического мышления. По окончании исследования обучающиеся младшего школьного возраста, 22 человека, в возрастном интервале от 9 до 10 лет, прошли повторное тестирование «Сформированности технического мышления младших школьников» (Ф. А. Зуева).

По окончании тестирования были получены данные представленные в таблице 4 и рисунке 4.

Таблица 4 – Результаты сформированности технического мышления младших школьников (Ф.А. Зуева)

Группа	4 уровень		3 уровень		2 уровень		1 уровень	
	Кол-во	%	Кол-во	%	Кол-во	%	Кол-во	%
Контрольная (12 чел)	2	17	3	25	5	42	2	16
Экспериментальная (10 чел)	2	20	4	40	3	30	1	10

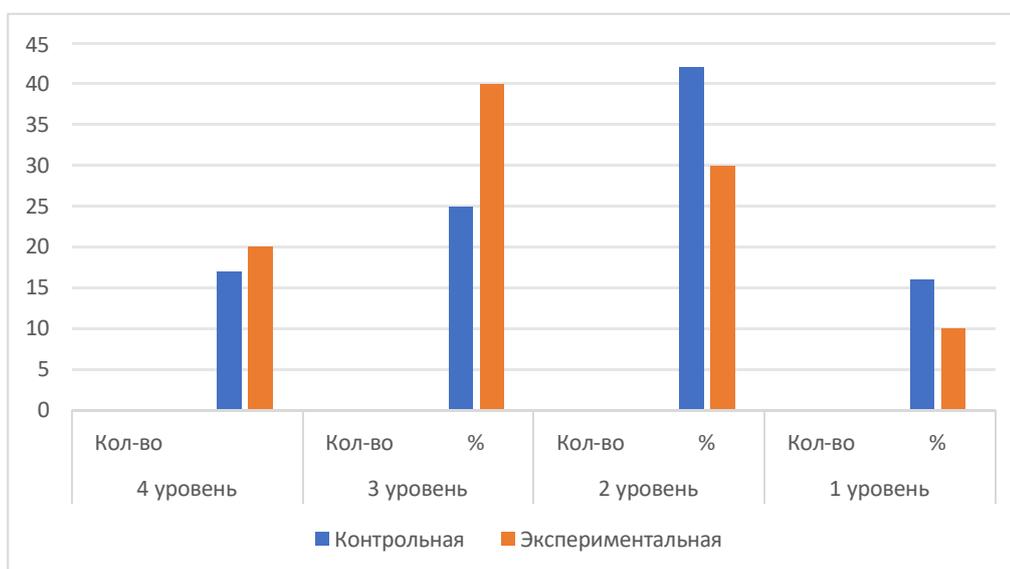


Рисунок 4 – Диагностика сформированности технического мышления младших школьников (Ф.А. Зуева) (%)

По результатам повторной диагностики мы увидели следующую динамику. В контрольной группе количество обучающихся второго уровня, когда в выполнении задач мало используются приобретённые знания, увеличилось на 9 %, а количество обучающихся первого уровня, т.е. тех, у кого при выполнении заданий отсутствуют знания снизилось на 9%

В экспериментальной группе количество обучающихся первого уровня, т.е. тех, у кого при выполнении заданий отсутствуют знания снизилось на 10 %, а количество обучающихся третьего уровня, т.е. тех, кто не всегда использует теоретические знания, но его действия соответствуют

цели, отличаются достаточной точностью и характеризуются правильным их сочетанием увеличилось на 20 %.

Нами была проведена повторная методика Е. Е. Туник «Самооценка творческих способностей» для диагностики уровня технических способностей контрольной и экспериментальной групп. По окончании тестирования были получены данные, представленные в таблице 5 и рис. 5.

Таблица 5 – Результаты тестирования по методике Е. Е. Туник «Самооценка творческих способностей»

Группа	Высокий		Средний		Низкий	
	Кол-во	%	Кол-во	%	Кол-во	%
Контрольная (12 чел.)	3	25	7	58	2	17
Экспериментальная (10 чел.)	2	20	7	70	1	10

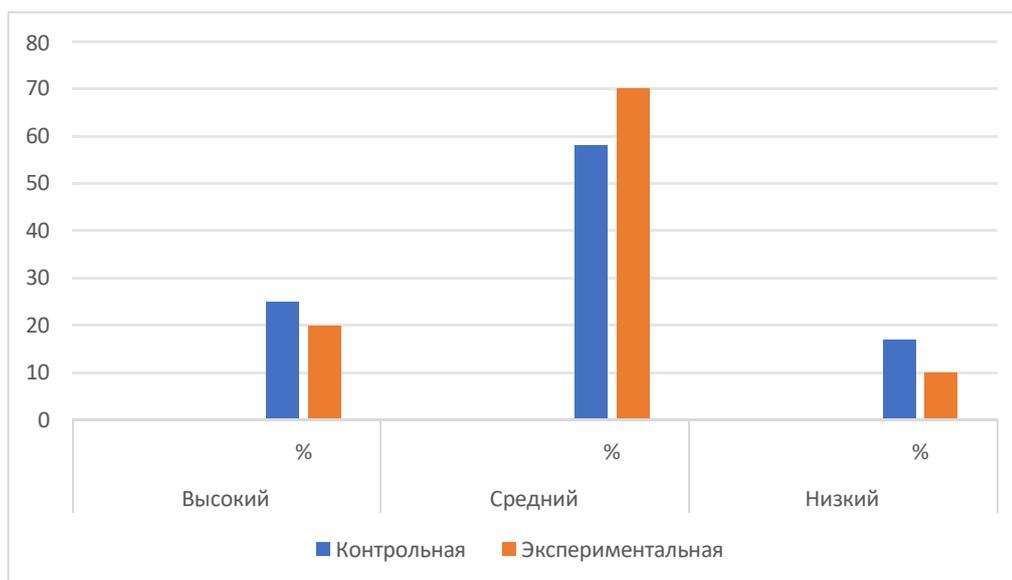


Рисунок 5 – Результаты тестирования по методике Е. Е. Туник «Самооценка творческих способностей» (%)

Анализируя повторное исследование, мы увидели, что в экспериментальной группе количество тех, у кого средний уровень творческих способностей увеличилось с 50% до 70%. В контрольной группе существенных изменений не произошло.

Эти данные позволяют утверждать, что разработанная нами дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Образовательная робототехника» направленная на формирование технического мышления младших школьников, где были отражены приёмы, позволяющие связать темы со структурными компонентами технического мышления при прочих равных условиях, будет способствовать формированию технического мышления младших школьников на занятиях по робототехнике.

Выводы по второй главе

В ходе исследования на разных этапах эксперимента приняли участие 22 обучающихся младшего школьного возраста. Из них были сформированы контрольная, и экспериментальная группы.

В экспериментальной группе формирование технического мышления проходило в соответствии с программами подготовки в ходе учебного процесса.

У обучающихся экспериментальной группы занятия проходили по той же программе, но в качестве дополнительного средства формирования технического мышления реализовывались различные методы и приёмы.

Для оценки уровня технического мышления, а также оценки творческих способностей обучающихся младшего школьного возраста были проведены тестирования.

В начале исследования показатели уровня технического мышления контрольной и экспериментальной групп достоверно друг от друга не отличались.

По завершении исследовательской работы и эксперимента: в контрольной группе обучающиеся младшего школьного возраста занимались по общеобразовательной программе, а в программу экспериментальной группы мы внедрили разработанную нами

общеобразовательную общеразвивающую программу дополнительного образования «Образовательная робототехника» по формированию технического мышления обучающихся младшего школьного возраста, были проведены повторные диагностики.

По результатам повторной диагностики мы увидели следующую динамику. В контрольной группе количество обучающихся второго уровня, когда в выполнении задач мало используются приобретённые знания, увеличилось на 9 %, а в экспериментальной группе количество тех, у кого средний уровень творческих способностей увеличилось с 50% до 70%. В контрольной группе существенных изменений не произошло.

Эти данные позволяют утверждать, что разработанная нами дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Образовательная робототехника» направленная на формирование технического мышления младших школьников, где были отражены приёмы, позволяющие связать темы со структурными компонентами технического мышления при прочих равных условиях, будет способствовать формированию технического мышления младших школьников на занятиях по робототехнике.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Среди основных задач, стоящих в настоящее время перед системой современного российского образования, в числе приоритетных необходимо назвать задачу развития у обучающихся технического мышления.

Актуальность развития технического образования обусловлена тем, что государству нужны люди, умеющие принимать неординарные технические решения, способные мыслить творчески в сфере создания технических средств и технологий. А добиться всего этого можно с помощью формирования технического мышления, начиная с младшего школьного возраста.

Познакомить ребёнка с законами реального мира, научить применять теоретические знания на практике, развивать наблюдательность, мышление, сообразительность и креативность помогут занятия по робототехнике. Кроме этого, занятия по робототехнике в младшем школьном возрасте помогают развитию коммуникативных навыков за счёт активного взаимодействия детей в ходе групповой проектной деятельности.

Важным фактором развития технического мышления обучающихся выступает система дополнительного образования детей, основным компонентом которой является детское техническое творчество. Это способствует интегрированию преподавания информатики, математики, физики, развитию инженерной мысли.

Мы рассмотрели понятие «техническое мышление» и его составные компоненты, к которым относятся: ориентационный, понятийный, образный и практический компоненты и определяет следующие функции:

– ориентационный компонент предполагает наличие интереса к технике и технологиям, стремления к рефлексии собственных знаний, умений и деятельности в технической области.

понятийный компонент включает знание технических понятий, закономерностей и принципов функционирования различных механизмов и технологических процессов;

– образный компонент связан со способностью создавать статические и динамические образы, манипулировать ими – комбинировать, трансформировать их – с графическими умениями;

– практический компонент – предполагает знание орудий труда, материалов, технологий и умение их использовать, наличие конструктивных умений.

Образовательная робототехника – это новая педагогическая технология, которая направлена на приобщение детей и молодёжи к техническому творчеству, развитию навыков конструирования, моделирования и программирования. В дополнительном образовании. занятия по образовательной робототехнике важны, так как:

– знакомят обучающихся с законами реального мира;

– учат применять теоретические знания на практике;

– развивают наблюдательность, творческое и креативное мышление, пространственное воображение;

– демонстрируют обучающимся технологии XXI века, направленные на развитие коммуникативных способностей, навыков взаимодействия, самостоятельности при принятии решений;

– раскрывают творческий потенциал каждого ребёнка.

Образовательная робототехника помогает достигать высоких результатов в обучении и мотивации школьников к выбору профессий инженерно-технического профиля

Нами были рассмотрены следующие приёмы технического мышления:

– приём «Предвосхищение» целью которого является активное участие детей в обучении, развитие их мышления и умения предсказывать события;

– приём «Ассоциативное поле», помогающий установить связь между понятиями;

– приём «Синквейн», активизирующий образное мышление детей;

– приём «Кубик с вопросами», служащий для развития речи;

– приём «Загадки», целью которого является развитие логического мышления и креативности т.д.

Для выявления уровня сформированности технического мышления младших школьников нами были выбраны две методики:

Диагностика сформированности технического мышления младших школьников (Ф.А. Зуева) и методика Е. Е. Туник «Самооценка творческих способностей».

Анализируя проведённое исследование на констатирующем этапе мы увидели, что у обеих групп превалирует средний уровень сформированности показателей и они приблизительно одинаковые по распределению.

Далее нами была разработана дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Образовательная робототехника» направленная на формирование технического мышления младших школьников, где были отражены приёмы, позволяющие связать темы со структурными компонентами технического мышления.

По результатам повторной диагностики, адаптированной для обучающихся младшего школьного возраста – автор Ф. А. Зуева в экспериментальной группе количество обучающихся третьего уровня, т.е. тех, кто не всегда использует теоретические знания, но его действия соответствуют цели, отличаются достаточной точностью и характеризуются правильным их сочетанием увеличилось на 20 %, а по

результат методики Е. Е. Туник «Самооценка творческих способностей» количество тех, у кого средний уровень творческих способностей увеличилось с 50% до 70%. В контрольной группе существенных изменений не произошло.

Эти данные позволяют утверждать, что разработанная нами дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Образовательная робототехника» направленная на формирование технического мышления младших школьников, где были отражены приёмы, позволяющие связать темы со структурными компонентами технического мышления при прочих равных условиях, будет способствовать формированию технического мышления младших школьников на занятиях по робототехнике.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Александров А. П. Современная робототехника: положение и перспективы / А. П. Александров // Современные тенденции развития науки и технологий. – 2015. – № 8-2. – С. 9–12.
2. Апачева В. В. Внедрение курса «образовательная робототехника и 3D моделирование» во внеурочную деятельность / В. В. Апачева, Н. Е. Николаева, Э. А. Кузнецова // Научно-методический электронный журнал Концепт. – 2014. – Т. 25. – С. 176–180.
3. Атутов П. Р. Дидактика технологического образования : учеб. пособие / П. Р. Атутов ; ИОСО РАО. – Москва : Изд-во ИОСО РАО, 1998. – С 30–45.
4. Бабанский Ю. К. Педагогика : учеб. пособие / Ю. К. Бабанский ; Просвещение. – Москва : Изд-во Просвещение, 1987. – 478 с.
5. Букина Е. Я. Основы интегративного мышления в техническом образовании / Е. Я. Букина, Е. В. Климакова, В. А. Колеватов // Современная наука: актуальные проблемы и пути их решения. – 2014. – № 12. – С. 116–119.
6. Гильбух Ю. З. Что такое техническое мышление? / Ю. З. Гильбух // Трудовое обучение. – 1986. – № 6. – С. 27–32.
7. Голобородько Е. Н. Робототехника как ресурс формирования ключевых компетенций обучающихся / Е. Н. Голобородько // Педагогическое образование на Алтае. – 2013. – № 1. – С. 342–345.
8. Дахин А. Н. Педагогика и робототехника / А. Н. Дахин // Педагогика. – 2015. – № 6. – С. 65-69.
9. Дьякова Н. А. Образовательная робототехника внеурочной деятельности «Основы робототехники» / Н. А. Дьякова // Педагогическое образование на Алтае. – 2013. – № 1. – С. 327–335.

10. Жилин С. М. Авторская программа по курсу «Образовательная робототехника» (3-4 классы) / С. М. Жилин, Т. С. Усинская, Р. Н. Чистякова // Информатика в школе. – 2015. – № 2(105). – С. 33–39.
11. Занфирова Л. В. Генезис и содержание понятия «техническое мышление» / Л.В. Занфирова, Ю. А. Судник // Вестник Федерального государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования МГАУ. – 2013. – № 4. – С. 13–17.
12. Зарипов Р. Н. Формирование технического мышления как цель и результат профессионального образования / Р. Н. Зарипов, И. Р. Зарипова // Вестник Казанского технологического университета. – 2014. – Т. 17, № 20. – С. 423–428.
13. Зиновкина М. М. Инженерное мышление (Теория и инновационные педагогические технологии) : учеб. пособие / М. М. Зиновкина ; МГИУ. – Москва : Изд-во МГИУ, 1996. – 284 с.
14. Злаказов А. С. Уроки Лего-конструирования в школе : метод. пособие / А. С. Злаказов, Г. А. Горшков, С. Г. Шевалдина ; БИНОМ. Лаборатория знаний. – Москва : Изд-во БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. – 120 с.
15. Иванова Н. И. Особенности формирования основ технического мышления у младших школьников / Н. И. Иванова // Проблемы современной науки и образования. – 2017. – № 2. – С. 4–8.
16. Кельдышев Д. А. Проектная деятельность в робототехнике / Д. А. Кельдышев // Научный поиск. – 2013. – № 4.1. – С. 31–32.
17. Колмаков В. С. Робототехника как образовательная дисциплина, и ее достоинства / В. С. Колмаков // Научный альманах. – 2016. – № 5(19). – С. 99–102.
18. Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов : учеб. пособие / Д. Г. Копосов ; БИНОМ. Лаборатория знаний. – Москва : Изд-во БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 250 с.

19. Копосов Д. Образовательная робототехника – методический инструмент педагога / Д. Копосов // Качество образования. – 2013. – № 9. – С. 53–55.
20. Крылов А. В. Диагностика уровня развития технического мышления / А. В. Крылов // Школа и производство. – 2015. – № 2. – С. 25–29.
21. Кудрявцев Т. В. Психология технического мышления (Процесс и способы решения технических задач) / Т.В. Кудрявцев. – М.: Педагогика, 1975. – 304 с.
22. Кудрявцев, Т.В. Развитие технического мышления учащихся : учеб. пособие / Т. В. Кудрявцев, И. С. Якиманская ; Высшая школа. – Москва : Изд-во Высшая школа, 1964. – 88 с.
23. Кузина Н. А. Влияние различных факторов на развитие технического мышления при изучении курса физики / Н. А. Кузина, В. С. Минкин // Вестник Казанского технологического университета. – 2013. – Т. 16, № 15. – С. 229–231.
24. Леонова Н. А. Техническое мышление как критерий оценки педагогического обеспечения преемственности в многоуровневой системе инженерного образования / Н.А. Леонова // Вестник Орловского государственного университета. – 2014. – № 4(39). – С. 130–133.
25. Лидовская Н. А. Программа элективного курса «образовательная робототехника» / Н. А. Лидовская // Наука и образование: новое время. – 2015. – № 2(7). – С. 251–260.
26. Лисичкина Т. В. Развитие основ технического мышления младших школьников / Т. В. Лисичкина // Инфоурок. – 2019. – URL: <https://infourok.ru/razvitie-osnov-tehnicheskogo-mishleniya-mladshih-shkolnikov-3750753.html> (дата обращения: 08.04.2024).
27. Лихачев Б. Т. Педагогика. Курс лекций : учеб. пособие / Б. Т. Лихачев ; Прометей. – Москва : Изд-во Прометей, 2008. – 464 с.

28. Максимов В. В. Организация дополнительного обучения учащихся образовательной робототехнике / В. В. Максимов // Современные информационные технологии и ИТ-образование. – 2011. – № 7. – С. 881–886.
29. Маленкова Л. И. Теория и методика воспитания : учеб. пособие / Л. И. Маленкова ; Педагогическое общество России. – Москва : Педагогическое общество России, 2002. – 480 с.
30. Мерзон Е. Е. Лабильность и гибкость мышления как факторы развития технической одаренности личности / Е. Е. Мерзон, О. М. Штерц, А. Н. Панфилов // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 3. – С. 437.
31. Миронова Н. Г. Технический рисунок как средство развития пространственного мышления / Н. Г. Миронова // Вопросы гуманитарных наук. – 2011. – № 2(52). – С. 88–89.
32. Мухина М. В. Исследование структуры и специфики технического мышления в литературных источниках / М. В. Мухина // Современные тенденции развития технолого-экономического образования. – Нижний Новгород, 2014. – С. 11–23.
33. Пасанова С. В. Проектная деятельность на занятиях по робототехнике в условиях реализации требований ФГОС / С. В. Пасанова // Педагогическое образование на Алтае. – 2013. – № 1. – С. 346–349.
34. Пидкасистый П. И. Искусство преподавания. Первая книга учителя : учеб. пособие / П. И. Пидкасистый, М. Л. Портной ; Педагогическое общество России. – Москва : Педагогическое общество России, 2000. – 212 с.
35. Ситников П. Л. Робототехника в современной школе / П. Л. Ситников // Педагогический опыт: теория, методика, практика. – 2014. – № 1(1). – С. 192–194.

36. Скороходова Г. Г. Робототехника и lego-конструирование / Г. Г. Скороходова // Научно-методический электронный журнал Концепт. – 2014. – Т. 12, № 3. – С. 226–230.
37. Старцева Е. А. Робототехника в образовательном процессе / Е. А. Старцева // Профессиональное образование и общество. – 2016. – № 1(17). – С. 44–46.
38. Степанова И. А. Особенности развития мышления младших школьников / И. А. Степанова // Образовательная социальная сеть nsportal.ru. – 2012. – URL: <https://nsportal.ru/nachalnaya-shkola/materialy-dlya-roditelei/2012/10/31/osobennosti-razvitiya-myshleniya-mladshikh> (дата обращения: 10.04.2024).
39. Степкина И. Е. Образовательная робототехника в учебном процессе как фактор подготовки к выбору технической специальности / И. Е. Стёпкина // Педагогическое образование на Алтае. – 2013. – № 1. – С. 308–311.
40. Технология: программы начального и основного общего образования : учеб. пособие / В. Д. Симоненко, П. С. Самородский, Н. В. Сеница, М. В. Хохлова ; Вентана-Граф. – Москва : Вентана-Граф, 2010. – 192 с.
41. Хамидуллина Л. А. Формирование и развитие технического мышления личности в системе «детский сад – школа – вуз» : учеб. пособие / Л. А. Хамидуллина, Н. В. Белозеров. – Москва : [б. и.], 2016. – С. 30.
42. Хотунцев Ю. Л. Технологическое образование в инновационно-технологическом развитии экономики страны : пособие / Ю. Л. Хотунцева. – Москва : [б. и.], 2014. – С. 352–356.
43. Чащин Е. В. Техническое и технологическое мышление в современном обществе / Е.В. Чащин // Вестник Челябинского государственного университета. – 2012. – 35(289). – С. 51–55.

44. Широких Э. В. Кружковая работа по техническому моделированию как средство развития мышления и творческих способностей ребенка / Э. В. Широких // Актуальные проблемы начального, дошкольного и специального образования в условиях модернизации. – 2015. – № 6. – С. 254–260.

45. Шкунов В. Г. Робототехника и ТРИЗ / В. Г. Шкунов // Научно–методический электронный журнал Концепт. – 2013. – Т. 6, №5. – С. 132–136.

46. Щуркова Н. Е. Система воспитания в школе и практическая работа педагога : учеб. пособие / Н. Е. Щуркова ; АРКТИ. – Москва : Изд-во АРКТИ, 2012. – 152 с.

47. Юревич Е. И. Основы робототехники : учеб. пособие / Е. И. Юревич ; БХВ-Петербург. – Санкт-Петербург: Изд-во БХВ-Петербург, 2005. – 416 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Методика «Самооценка творческих способностей» (Е. Туник)

Назначение теста

Данная методика позволяет определить две особенности творческой личности: любознательность и (Л); воображение.

Интерпретация теста

Основные критериальные проявления исследуемых факторов:

1. Любознательность. Субъект с выраженной любознательностью чаще всего спрашивает всех и обо всем, ему нравится изучать устройство механических вещей, он постоянно ищет новые пути (способы) мышления, любит изучать новые вещи и идеи, ищет разные возможности решения задач, изучает книги, игры, карты, картины и т. д., чтобы познать как можно больше.

2. Воображение. Субъект с развитым воображением: придумывает рассказы о местах, которые он никогда не видел; представляет, как другие будут решать проблему, которую он решает сам; мечтает о различных местах и вещах; любит думать о явлениях, с которыми не сталкивался; видит то, что изображено на картинах и рисунках, необычно, не так, как другие; часто испытывает удивление по поводу различных идей и событий.

Инструкция к тесту

Это задание поможет вам выяснить, насколько творческой личностью вы себя считаете. Среди следующих коротких предложений вы найдете такие, которые определенно подходят вам лучше, чем другие. Их следует отметить знаком «Х» в колонке «В основном верно». Некоторые предложения подходят вам лишь частично, их следует пометить знаком «Х» в колонке «Отчасти верно». Другие утверждения не подойдут вам совсем, их нужно отметить знаком «Х» в колонке «Нет». Те утверждения, относительно которых вы не можете прийти к решению, нужно пометить знаком «Х» в колонке «Не могу решить».

Делайте пометки к каждому предложению и не задумывайтесь подолгу. Здесь нет правильных или неправильных ответов. Отмечайте первое, что придет вам в голову, читая предложение. Это задание не ограничено во времени, но работайте как можно быстрее. Помните, что, давая ответы к каждому предложению, вы должны отмечать то, что действительно чувствуете. Ставьте знак «X» в ту колонку, которая более всего подходит вам. На каждый вопрос выберите только один ответ.

Тест

1. Я люблю рассматривать предмет тщательно и подробно, чтобы обнаружить детали, которых не видел раньше.
2. Обычно я задаю вопросы, если чего-нибудь не знаю.
3. Мне нравится представлять себе то, что мне нужно будет узнать или сделать.
4. Мне нравится заниматься чем-то новым.
5. Я люблю заводить новых друзей.
6. Мне нравится думать о том, чего со мной никогда не случилось.
7. Обычно я не трачу время на мечты о том, что когда-нибудь стану известным артистом, музыкантом, поэтом.
8. Мне больше понравилось бы жить и работать на космической станции, чем здесь, на Земле.
9. Я часто пытаюсь представить, о чем думают другие люди.
10. Мне нравятся рассказы или телевизионные передачи о событиях, случившихся в прошлом.
11. Когда я вырасту, мне хотелось бы сделать или совершить что-то такое, что никому не удавалось до меня.
12. Существует много вещей, с которыми мне хотелось бы поэкспериментировать.
13. Если я однажды нашел ответ на вопрос, я буду придерживаться его, а не искать другие ответы.

14. Когда я читаю или смотрю телевизор, я представляю себя кем-либо из героев.

15. Я люблю представлять себе, как жили люди 200 лет назад.

16. Я люблю исследовать старые чемоданы и коробки, чтобы просто посмотреть, что в них может быть.

17. Интересно браться за головоломки и игры, в которых необходимо рассчитывать свои дальнейшие ходы.

18. Меня интересуют механизмы, любопытно посмотреть, что у них внутри и как они работают.

19. Моим лучшим друзьям не нравятся глупые идеи.

20. Я люблю выдумывать что-то новое, даже если это невозможно применить на практике.

21. Мне нравится размышлять о чем-то интересном, о том, что еще никому не приходило в голову.

22. Когда я вижу картину, на которой изображен кто-либо незнакомый мне, мне интересно узнать, кто это.

23. Я люблю листать книги и журналы для того, чтобы просто посмотреть, что в них.

24. Я люблю задавать вопросы о таких вещах, о которых другие люди не задумываются.

ОБРАБОТКА И ИНТЕРПРЕТАЦИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ТЕСТА

Обработка данных теста

При оценке данных опросника используются четыре фактора, тесно коррелирующие с творческими проявлениями личности. Они включают Любознательность (Л), Воображение (В), Сложность (С) и Склонность к риску (Р). Мы получаем четыре «сырых» показателя по каждому фактору, а также общий суммарный показатель.

При обработке данных используется либо шаблон, который можно накладывать на лист ответов теста, либо сопоставление ответов испытуемого с ключом в обычной форме.

Ключ к тесту

Любознательность (ответы, оцениваемые в 2 балла)

- положительные ответы: 2, 3, 11, 12, 19, 27, 33, 37, 38, 47, 49;
- отрицательные ответы: 28;
- все ответы «может быть» оцениваются в +1 балл, а ответы «не знаю» – в -1 балл.

Воображение (ответы, оцениваемые в 2 балла)

- положительные: 13, 16, 23, 30, 31, 40, 45, 46;
- отрицательные: 14, 20, 39;
- все ответы «может быть» оцениваются в +1 балл, а ответы «не знаю» – в -1 балл.

В данном случае определение каждого из четырех факторов креативности личности осуществляется на основе положительных и отрицательных ответов, оцениваемых в 2 балла, частично совпадающих с ключом (в форме «может быть»), оцениваемых в 1 балл, и ответов «не знаю», оцениваемых в -1 балл.

Использование этой оценочной шкалы дает право «наказать» недостаточно творческую, нерешительную личность.

Этот опросник разработан для того, чтобы оценить, в какой степени любознательными (Л), обладающими воображением. Из 24 пунктов 12 утверждений относятся к любознательности, 12 – к воображению.

Если все ответы совпадают с ключом, то суммарный «сырой» балл может быть равен 100, если не отмечены пункты «не знаю».

Если испытуемый дает все ответы в форме «может быть», то его «сырая» оценка может составить 50 баллов в случае отсутствия ответов «не знаю».

Конечная количественная выраженность того или иного фактора определяется путем суммирования всех ответов, совпадающих с ключом, и ответов «может быть» (+1) и вычитания из этой суммы всех ответов «не знаю» (-1 балл).

Чем выше «сырая» оценка человека, испытывающего позитивные чувства по отношению к себе, тем более творческой личностью, любознательной, с воображением, способной пойти на риск и разобраться в сложных проблемах, он является; все вышеописанные личностные факторы тесно связаны с творческими способностями.

Могут быть получены оценки по каждому фактору теста в отдельности, а также суммарная оценка. Оценки по факторам и суммарная оценка лучше демонстрируют сильные (высокая «сырая» оценка) и слабые (низкая «сырая» оценка) стороны ребенка. Оценка отдельного фактора и суммарный «сырой» балл могут быть впоследствии переведены в стандартные баллы и отмечены на индивидуальном профиле обучающегося.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Задания для определения первоначального уровня развития основ
технического мышления

1. На рисунке 1 обведи в тетради столько клеточек, сколько не хватает квадратов в втором ряду, чтобы в первом и втором ряду квадратов стало поровну (Рис.1.1).

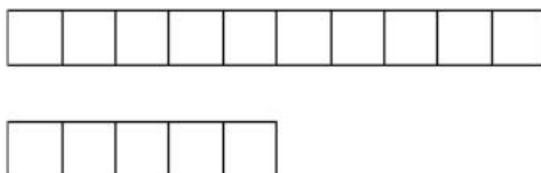


Рисунок 1.1 – Материал к диагностике

2. Составь два равных квадрата из семи счётных палочек на парте.
3. Из данных фигур составь вот такую фигуру (Рис. 1.2).

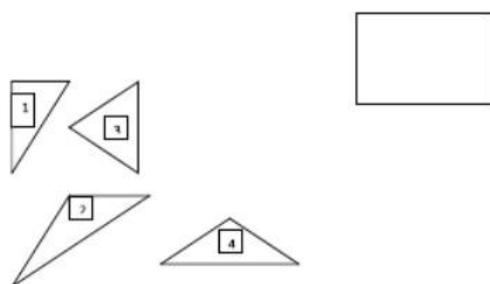


Рисунок 1.2 – Материал к диагностике

Задания для II контрольного среза.

1. Начерти две полосы так, чтобы нижняя была короче верхней на 2 см, но длиннее, чем полоска в 1 дм.
2. Проверь, правильно ли заполнена таблица. В пустом столбце поставь знаки плюс или минус (Рис 1.3).

Название фигур			
фигуры	прямоугольник	треугольник	ответ
	да	нет	
	да	нет	
	да	нет	
	да	нет	

Рисунок 1.3 – Материал к диагностике

3. Начертите куб, ребро которого 3 см.
4. Почему на чертеже пунктирные линии? (Рис.1.4)

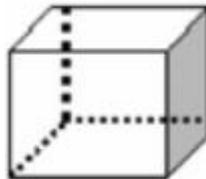


Рисунок 1.4 – Материал к диагностике

5. Развёртка куба. Начертите развёртку куба, ребро, которого 3 см (Рис.1.5)

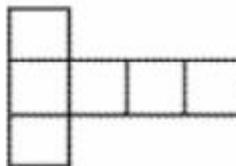


Рисунок 1.5 – Материал к диагностике

6. Посмотрите на чертежи, выберите из развёрток те, из которых можно сделать куб (Рис.1.6)

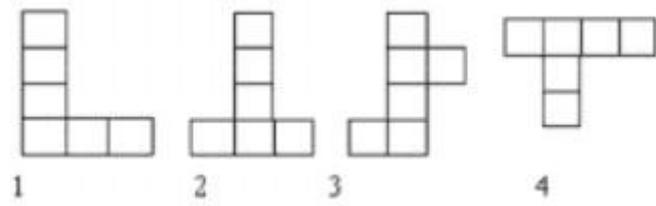


Рисунок 1.6 – Материал к диагностике

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая
программа технической направленности
(«Образовательная робототехника»)
(наименование программы)**

Код или направленность указать ниже:

Направленность программы:

ID программы – указывается, если программа реализуется в рамках
персонифицированного финансирования

Уровень программы: базовый уровень

Возраст обучающихся: 9-10

Срок освоения программы: 1 год

Объём часов: 72 часа

Фамилия И.О., должность разработчика(ов) программы:

Абилова Махаббат Бржановна, преподаватель

Челябинск

2024

67

Характеристика программы

Детское творчество – одна из форм самостоятельной деятельности ребенка, в процессе которой он отступает от привычных и знакомых ему способов проявления окружающего мира, экспериментирует и создает нечто новое для себя и других. Техническое детское творчество является одним из важных способов формирования профессиональной ориентации обучающихся, способствует развитию устойчивого интереса к технике и науке, а также стимулирует рационализаторские и изобретательские способности.

Нигде так не раскрывается ребёнок, как в деятельности. В ней, кроме удовлетворения личных интересов, дети развивают свои моральные качества, тренируют чувства, учатся дружить, соперничать, побеждать и проигрывать. Деятельность позволяет ребёнку самоутвердиться, самореализоваться. Деятельность выступает как внешнее условие развития у ребенка познавательных процессов. Чтобы ребенок развивался, необходимо организовать его деятельность. Значит, образовательная задача состоит в организации условий, провоцирующих детское действие и развитие.

Такую стратегию обучения удобно реализовать в образовательной среде LEGO Education, которая объединяет в себе специально скомпонованные для занятий в группе проекты на конструкторе LEGO WEDO 2.0, тщательно продуманную систему заданий для детей и четко сформулированную общеразвивающую концепцию. В процессе активной работы обучающихся по конструированию и робототехнике, исследованию, постановке вопросов и совместному творчеству не только существенно улучшаются «традиционные» результаты, но и открывается много дополнительных интересных возможностей. Работая в мини- группах, учащиеся, независимо от их подготовки, могут работать с проектами, строить модели и при этом обучаться, получая удовольствие.

Перечень нормативно-правовых актов:

1. Федеральный закон от 29.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (ред. от 25.12.2023).
2. Федеральный закон от 24.07.1998 №124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации» (ред. от 28.04.2023).
3. Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (распоряжение Правительства Российской Федерации от 29.05.2015 №996-р).
4. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 №28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».
5. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.01.2021 №2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» (разд. VI. Гигиенические нормативы по устройству, содержанию и режиму работы организаций воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»).
6. Паспорт федерального проекта «Успех каждого ребенка» (утвержден на заседании проектного комитета по национальному проекту «Образование» 07.12.2018, протокол №3).
7. Постановление Правительства Российской Федерации от 26.12.2017 №1642 «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие образования» (ред. от 08.12.2023).
8. Постановление Правительства Российской Федерации от 11.10.2023 №1678 «Об утверждении Правил применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения,

дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ».

9. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 №678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года и плана мероприятий по ее реализации».

10. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 №629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».

11. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 №467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей» (с изм. и доп. от 21.04.2023).

12. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации №882, Министерства просвещения Российской Федерации №391 от 05.08.2020 «Об организации и осуществлении образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ» (вместе с «Порядком организации и осуществления образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ») (ред. от 22.02.2023).

13. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 13.03.2019 №114 «Об утверждении показателей, характеризующих общие критерии оценки качества условий осуществления образовательной деятельности организациями, осуществляющими образовательную деятельность по основным общеобразовательным программам, образовательным программам среднего профессионального образования, основным программам профессионального обучения, дополнительным общеобразовательным программам».

14. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22.09.2021 №652н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых».

15. Методические рекомендации по проектированию общеобразовательных программ (включая разноуровневые программы), разработанные Минобрнауки России совместно с ГАОУ ВО «МГПУ», ФГАУ «ФИРО» и АНО дополнительного профессионального образования «Открытое образование» (письмо Минобрнауки России №09-3242 от 18.11.2015).

16. Закон Челябинской области от 30.08.2013 №515-ЗО «Об образовании в Челябинской области» (ред. от 29.01.2024).

1.1 Направленность дополнительной программы

Дополнительная программа «Образовательная робототехника» имеет техническую направленность и направлена на пробуждение интереса к инженерным наукам, новым современным технологиям, логике и учит мыслить творчески. В ходе реализации программы обучающиеся знакомятся с миром LEGO Education и создают свои уникальные LEGO-проекты.

1.2 Актуальность и педагогическая целесообразность программы

Актуальность программы состоит в том, что образовательная робототехника приобретает все большую значимость и актуальность в настоящее время. Занятия по робототехнике знакомят ребёнка с законами реального мира, учат применять теоретические знания на практике, развивают наблюдательность, мышление, сообразительность, креативность. Опираясь на такие научные дисциплины, как информатика, математика, физика, биология, робототехника, активизирует развитие учебно- познавательной компетентности обучающихся, помогает развивать техническое творчество детей.

Педагогическая целесообразность программы.

Обучение происходит особенно успешно, когда ребенок вовлечен в процесс создания значимого и осмысленного проекта, который представляет для него интерес. Знакомство детей с основами программирования происходит на основе стандартного программного обеспечения, которое отличается понятным интерфейсом, позволяющим ребёнку постепенно входить в систему программирования. Данная компьютерная программа совместима со специальными блоками конструктора. Важно отметить, что компьютер используется как средство управления моделью;

его использование направлено на составление управляющих алгоритмов для собранных моделей. Ребята получают представление об особенностях составления программ управления, автоматизации механизмов, моделировании работы систем.

Данная программа разработана для обучения детей основам конструирования и моделирования роботов при помощи программируемых конструктора LEGO WEDO 2.0. Во время занятий учащиеся собирают и программируют роботов, проектируют и реализуют миссии, осуществляемые роботами – умными машинами. Командная работа при выполнении практических миссий способствует развитию коммуникационных компетенций, а программная среда позволяет легко и эффективно изучать алгоритмизацию и программирование, успешно знакомиться с основами робототехники.

1.3 Отличительная особенность и новизна программы
Отличительной особенностью является то, что данная программа разработана для обучения обучающихся основам конструирования и моделирования роботов при помощи программируемых конструкторов Lego. Курс робототехники является одним из интереснейших способов изучения компьютерных технологий и программирования. Во время занятий учащиеся собирают и программируют роботов, проектируют и

реализуют миссии, осуществляемые роботами – умными машинками. Командная работа при выполнении практических миссий способствует развитию коммуникационных компетенций, а программная среда позволяет легко и эффективно изучать алгоритмизацию и программирование, успешно знакомиться с основами робототехники.

Новизна состоит в том, что в Программе уделяется большое внимание практической деятельности обучающихся: освоение базовых понятий и представлений об программировании, а также применение полученных знаний физики, информатики и математики в инженерных проектах. Программа основана на принципах образовательного обучения, способствует повышению качества обучения, формированию алгоритмического стиля мышления и усилению мотивации к обучению.

1.4 Цель программы.

Цель программы – создание условий для развития у детей интереса к техническому творчеству, изобретательству, обучение их конструированию и программированию на основе проектной деятельности при помощи образовательных LEGO-технологий.

1.5 Задачи программы

Задачи обучения направлены на организацию образовательной деятельности по усвоению новых знаний, умений и навыков в области решения научных задач:

- знакомство с программированием в компьютерной среде моделирования LEGO WEDO 2.0;

- обучение основам конструирования и программирования;

- стимулирование мотивации обучающихся к получению знаний, помощь в формировании творческой личности ребёнка.

1. Развивающие задачи ориентированы на организацию образовательной деятельности по формированию и развитию ключевых компетенций обучающихся в процессе самостоятельной деятельности:

- формировать интерес к техническим знаниям; развивать у обучающихся техническое мышление, изобретательность, образное, пространственное и критическое мышление;
- формировать учебную мотивацию и мотивацию к творческому поиску;
- развивать способности осознанно ставить перед собой конкретные задачи, разбивать их на отдельные этапы и добиваться их выполнения;
- стимулировать познавательную активность обучающихся посредством включения их в различные виды конкурсной деятельности;
- развивать аккуратность, внимание и самоконтроль.

1. Воспитывающие задачи ориентированы на организацию образовательной деятельности по формированию и развитию у обучающихся духовно нравственных, ценностно-смысловых, общекультурных и познавательных качеств личности:

- воспитывать дисциплинированность, ответственность, самоорганизацию;
- формировать организаторские и лидерские качества;
- воспитывать трудолюбие, уважение к труду;
- формировать чувство коллективизма и взаимопомощи,
- воспитывать чувство патриотизма, гражданственности, гордости за достижения отечественной науки и техники.

1.6 Категория обучающихся

Программа рассчитана на обучающихся 9-10 лет и построена с учётом возрастных и индивидуальных особенностей обучающихся.

Дети 9-10 лет - это начало переходного возраста, поэтому в этот период нужно быть с ребенком максимально внимательным, осторожным и толерантным. Это уже не малыши, но еще не старшие дети. Такой возраст объединяет части характеров, присущие старшим детям (интеллектуальное развитие, нормы морали, противоречивость и т.п.) и младшим

(непосредственность, неумение концентрировать внимание и т.п.). Обучающиеся такого возраста всегда готовы помочь, так как у них развито желание лидерства. Поэтому необходимо разработать систему мотивации и поощрений. При нарушении правил поведения, как правило, идут на этот шаг осознанно, зная, что можно, а что нет.

Часто дети захотят поделиться своими секретами, доверить какую-либо информацию, попросить помощи. Выслушать обучающегося, дать совет очень важно. Важно выделить лидера в коллективе, сплотить их.

Дети стремятся подражать старшим и пример педагога очень важен. Обучающиеся активно проявляют самостоятельность, стараются стать как можно более независимыми. Все эти качества педагог должен разумно использовать в работе с детьми.

Организация работы как с продуктами LEGO базируется на принципе практического обучения. Обучающиеся сначала обдумывают, а затем создают различные модели. При этом активизация усвоения учебного материала достигается благодаря тому, что мозг и руки «работают вместе». При сборке моделей, обучающиеся не только выступают в качестве юных исследователей и инженеров. Они ещё и вовлечены в игровую деятельность. Играя с роботом, школьники с лёгкостью усваивают знания из естественных наук, технологии, математики, не боясь совершать ошибки и исправлять их. Ведь робот не может обидеть ребёнка, сделать ему замечание или выставить оценку, но при этом он постоянно побуждает их мыслить и решать возникающие проблемы.

Успешное проведение занятий достигается с соблюдением основных дидактических принципов: систематичности, последовательности, наглядности и доступности.

Оценка промежуточных результатов по темам заканчивается самостоятельной работой, где проверяются знания обучающегося на понимание темы.

1.7 Сроки и режим реализации программы

Форма обучения по – очная.

Программа рассчитана на 1 год обучения. Общая продолжительность обучения составляет 72 часа.

Программа рассчитана на 1 год обучения, 72 часа. Занятия носят гибкий характер с учетом предпочтений, способностей и возрастных особенностей обучающихся. Построение занятия включает в себя групповую работу, а также некоторый соревновательный элемент.

Для успешной реализации программы целесообразно объединение обучающихся в учебные группы численностью до 12 человек. В учебную группу принимаются все желающие, без специального отбора.

Занятия проводятся в кабинете, оборудованном согласно санитарно-эпидемиологическим правилам и нормативам СП 2.4. 3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».

Особенностью организации образовательного процесса является проведение занятий в групповой форме с ярко выраженным индивидуальным подходом, чтобы создать оптимальные условия для их личностного развития. При комплектовании групп учитывается подготовленность и возрастные особенности обучающихся. Несложность оборудования, наличие и укомплектованность инструментами, приспособлениями, материалами, доступность работы позволяют заниматься по данной программе учащимся в этом возрасте. Вид занятий определен содержанием программы и предусматривает практические и теоретические занятия, соревнования и другие виды учебных занятий и учебных работ. На занятиях создана структура деятельности, создающая условия для творческого развития детей на различных возрастных этапах и предусматривающая их дифференциацию по степени одаренности. Основные дидактические принципы программы: доступность и

наглядность, последовательность и систематичность обучения и воспитания, учет возрастных и индивидуальных особенностей обучающихся. Обучаясь по программе, обучающиеся проходят путь от простого к сложному, с учетом возврата к пройденному материалу на новом, более сложном творческом уровне. Программой предусмотрено, чтобы каждое занятие было направлено на овладение основами, на приобщение обучающихся к активной познавательной и творческой работе. Процесс обучения строится на единстве активных и увлекательных методов и приемов учебной работы, при которой в процессе усвоения знаний, законов и правил у обучающихся развиваются творческие начала.

Основной идеей программы является командообразование – работа в группах проводится не с каждым конкретным ребенком, а с ребенком как частью команды. Таким образом, уже с первых дней, учащиеся готовы к общему делу. Учащиеся коллеги, стремящиеся вместе постичь основы конструирования и программирования, решать сложные задачи, которые им по одиночке были бы не под силу. При решении каждой задачи в команде, безусловно, появляется лидер, который должен руководить работой команды. Но благодаря разнообразию решаемых задач, каждый ребенок может показать себя в разных сферах, а потому не получается, что кто-то задерживается на

«руководящих» местах дольше других. При этом не обязательно, что лидером в каком-то конкретном задании окажется «самый умный» или «самый старший». В связи со спецификой Программы, перед преподавателем помимо образовательной задачи ставится задача создания хорошей психологической атмосферы в команде, а также психологической подготовки обучающихся к оценке своих возможностей, к построению линии поведения в нестандартных ситуациях.

1.8 Планируемые личностные результаты освоения программы

Личностные – развитие социально и личностно значимых качеств, индивидуально-личностных позиций, ценностных ориентиров, межличностного общения, обеспечивающую успешность совместной деятельности.

Метапредметные – результатом изучения программы является освоение обучающимися универсальных способов деятельности, применимых как в рамках образовательного процесса, так и в реальных жизненных ситуациях.

Предметные – формирование навыков работы в области информационных технологий, развития технических способностей обучающихся через создание программ и компьютерных моделей, воспитание основ культуры труда, приобретение опыта творческой и проектной деятельности.

Ожидаемые результаты

Должны знать	Должны уметь
<ul style="list-style-type: none"> – правила безопасного пользования инструментами и оборудованием, организовывать рабочее место; – основные понятия электротехники и робототехники; – Основные тенденции конструирования на примере Lego; – Устройство и принцип функционирования микропроцессора в Lego и отдельных элементов. 	<ul style="list-style-type: none"> – соблюдать технику безопасности; – создавать базовые проекты из комплектов Lego по готовым схемам; – подключать и использовать различные элементы; – составлять программы для проекта Lego; – самостоятельно искать нужную информацию из разных источников, для проектирования проекта.

Содержание программы

1.1 Календарный учебный график

Начало учебного года: 01.09.2023 г. Окончание учебного года: 31.05.2024 г.

Расчётная продолжительность учебного года: 72 часа

Раздел 2. Содержание Программы

2.1 Учебный план модульной дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Робототехника WeDo 2.0»

Предмет: «Робототехника»

№ п/п	Наименование разделов и тем	Общее кол-во часов	Из них:	
			теория	практика
1.	Раздел 1. LEGO Education «Вокруг света»	14	6	8
1.1	Знакомство с конструктором WeDo 2.0, его возможностями. Правила ТБ при работе с конструктором. Проект «Гонщик», знакомство со средой программирования WeDo 2.0	2	1	1
1.2	Проект «Гитарист», знакомство со средой программирования WeDo 2.0	2	1	1
1.3	Проект «Корабль», знакомство со средой программирования WeDo 2.0	2	1	1
1.4	Проект Африка». Зубчатая передача	2	1	1
1.5	Проект «Вертолёт». Коническая шестерёнка.	2	1	1
1.6	Проект «Северная Америка». Червячная передача	2	1	1
1.7	Проект «Тихий океан». Повторение	2	1	1
1.8	Проект «Галапагосские острова». Реечная передача	2	1	1
1.9	Проект «Австралия». Ременная передача	2	1	1
1.10	Проект «Канада». Кривошипно-шатунный механизм	2	1	1
1.11	Проект «Бразилия». Кулачковый механизм.	2	1	1
1.12	Проект «Доминикана». Повторение изученных передач	2	1	1
1.13	Соревновательное. Доставка писем	2	1	1
1.14	Проект «Франция». Забчатая передача	2	1	1
1.15	Повышение квалификации	2		2
1.16	Повышение квалификации	2	1	1
1.17	Новогоднее. Кривошипно-шатунный механизм	2	1	1

1.18	Проект «Бэтмобиль»	2	1	1
1.19	Проект «Замок»	2	1	1
1.20	Проект «Вертолёт»	2	1	1
1.21	Проект «Заяц». Кривошипно-шатунный механизм.	2	1	1
1.22	Проект «Скорпион». Зубчатая передача. Ременная передача.	2	1	1
1.23	Проект «Лев». Червячная передача.	2	1	1
1.24	Проект «Танцующие птицы». Ременная передача	2	1	1
1.25	Проект «Аллигатор». Угловая зубчатая и ременная передачи	2	1	1
1.26	Проект «Обезьяна-барабанщица». Кулачковая передача	2	1	1
1.27	Соревновательное	2	1	1
1.28	Проект «Робот-слон». Кривошипно-шатунный механизм	2	1	1
1.29	Проект «Робот-жучок». Сложная зубчатая передача	2	1	1
1.30	Проект «Робот-акула». Кулачковая и понижающая передачи	2	1	1
1.31	Проект «9 мая».	2	1	1
1.32	Проектное	2	1	1
1.33	Проектное	2		2
1.34	Проектное	2	1	1
	Всего часов:	72	18	54

2.3 Содержание учебного плана образовательного модуля «Образовательная робототехника»

Раздел 1. Вокруг света» (72 часов).

Тема 1.1 Знакомство с конструктором WeDo 2.0, его возможностями. Правила ТБ при работе с конструктором. Проект «Гонщик», знакомство со средой программирования WeDo 2.0 (2 часа).

Теория (1 час).

Знакомство с конструктором WeDo 2.0, его содержимым. Что такое равновесие.

Практика (1 час).

Построение модели гонщика, знакомство со средой программирования WeDo 2.0

Тема 1.2 Проект «Гитарист», знакомство со средой программирования WeDo 2.0 (2 часа).

Теория (1 час).

Что такое звук, что такое динамические оттенки в музыке? Как гитара издаёт звуки?

Практика (1 час).

Построение модели гитариста, знакомство со средой программирования WeDo 2.0

Тема 1.3 Проект «Корабль», знакомство со средой программирования WeDo 2.0 (2 часа).

Теория (1 час).

Почему корабли не тонут. Что такое гребной винт и как он работает?

Практика (1 час).

Построение модели корабля, знакомство со средой программирования

Тема 1.4 Проект Африка». Зубчатая передача (2 часа).

Теория (1 час).

Разница между ведомой и ведущей шестерней. Интересные факты про Африку и разнообразие животных.

Практика (1 час).

Построение модели жирафа и его программирование

Тема 1.5 Проект «Вертолёт». Коническая шестерёнка. (2 часа).

Теория (1 час).

Строение и виды вертолётов. В чём особенность конической шестерни и где применяется.

Практика (1 час).

Построение модели вертолёт и его программирование

Тема 1.6 Проект «Северная Америка». Червячная передача

Теория (1 час).

Червячная передача. Примеры применения разводного ключа.

Практика (1 час).

Построение модели бенгальской кошки и программирование. Совмещение работы блока ожидания и датчиков расстояния

Тема 1.7 Проект «Тихий океан». Повторение (2 часа).

Теория (1 час).

Повторение раннее изученного. Повышающая и понижающая передачи. Практика (1 час).

Сборка модели кита с датчиком наклона. Программирование модели.

Тема 1.8 Проект «Галапагосские острова». Реечная передача (2 часа).

Теория (1 час).

Особенность реечной передачи, где применяется. Слоновые черепахи.

Практика (1 час).

Построение модели черепахи с датчиком расстояния, программирование.

Тема 1.9 Проект «Австралия». Ременная передача (2 часа).

Теория (1 час).

Особенность ременной передачи, где применяется. Австралия.

Практика (1 час).

Сборка модели пеликана и программирование. Работа цикла с счётчиком, блок ожидания

Тема 1.10 Проект «Канада». Кривошипно-шатунный механизм. (2 часа).

Теория (1 час).

Повторение блоков в программе. Особенность кривошипно-шатунного механизма, где применяется. Чем мустанги отличаются от домашних лошадей

Практика (1 час).

Сборка модели мустанга на основе кривошипно-шатунного механизма. Применение блоков математики.

Тема 1.11 Проект «Бразилия». Кулачковый механизм (2 часа).

Теория (1 час).

Особенность кулачкового механизма, примеры использования. Достопримечательности Бразилии и разнообразие животных.

Практика (1 час).

Сборка и программирование модели тукана с датчиком наклона, применение блока математики.

Тема 1.12 Проект «Доминикана». Повторение изученных передач (2 часа).

Теория (1 час).

Повторение реечной и кулачковой передач. Знакомство с Доминиканской республикой и богатым разнообразием животных. Кривошипно-шатунный механизм.

Практика (1 час).

Построение и программирование модели ящерицы, закрепление изученных блоков: случайное число, блок математики, блок ожидания. Решение задач.

Тема 1.13 Соревновательное. Доставка писем (2 часа).

Теория (1 час).

Особенности червячной передачи и примеры использования.

Практика (1 час).

Построение и программирование модели доставщика писем, соревнование.

Тема 1.14 Проект «Франция». Зубчатая передача (2 часа).

Теория (1 час).

Достопримечательности Франции и разнообразие насекомых. Сложная зубчатая передача

Практика (1 час).

Построение и программирование модели стрекозы с датчиком расстояния на основе сложной зубчатой передачи. Блок картинок и случайного числа.

Тема 1.15 Повышение квалификации (2 часа).

Практика (2 часа).

Сборка стены на основе зубчатых передач, сборка и программирование модели вентилятора.

Тема 1.16 Повышение квалификации (2 часа).

Практика (2 часа).

Сборка стены на основе зубчатых передач, сборка и программирование модели вентилятора. Защита проектов.

Тема 1.17 Новогоднее. Кривошипно-шатунный механизм (2 часа).

Теория (1 час).

История появления праздника. Кто такой снеговик.

Практика (1 час)

Сборка и программирование модели снеговика на основе угловой зубчатой передачи и кривошипно-шатунного механизма.

Тема 1.18 Проект «Бэтмобиль» (2 часа).

Теория (1 час).

Повторение деталей набора и правила робототехников.

Практика (1 час)

Сборка и программирование модели Бэтмена.

Тема 1.19 Проект «Замок» (2 часа).

Теория (1 час).

Поиски сокровищ

Практика (1 час)

Сборка и программирование модели отбойного молотка и прототипа замка.

Повторение блоков «Запуск по часовой стрелке» и «Против часовой стрелки».

Тема 1.20 Проект «Вертолёт» (2 часа).

Теория (1 час).

Повторение: датчики, размерность деталей, что такое робот? Воздушный вид перемещения.

Практика (1 час)

Сборка и программирование модели вертолёта. Повторение алгоритмики. Составление параллельных программ.

Тема 1.21 Проект «Заяц». Кривошипно-шатунный механизм (2 часа).

Теория (1 час).

Повторение: название деталей, размер оси, использование электроники в наборе. Интересные факты про зайцев.

Практика (1 час)

Сборка и программирование модели зайца на основе кривошипно-шатунного механизма. Блок музыки и вывод экрана.

Тема 1.22 Проект «Скорпион». Зубчатая передача. Ременная передача (2 часа).

Теория (1 час).

Интересные факты про скорпиона.

Практика (1 час)

Сборка и программирование модели скорпиона на основе сложной зубчатой и ременной передач. Запись собственных звуков.

Тема 1.23 Проект «Лев». Червячная передача (2 часа).

Теория (1 час).

Интересные факты про льва.

Практика (1 час)

Сборка и программирование модели льва. Повторение: изученные блоки, режимы датчиков. Запуск по клавише.

Тема 1.24 Проект «Танцующие птицы». Ременная передача (2 часа).

Теория (1 час).

Как летят перелётные птицы? Какого размера самая маленькая птица?

Практика (1 час)

Сборка и программирование модели танцующих птиц. Повторение: виды циклов. Решение задач.

Тема 1.25 Проект «Аллигатор». Угловая зубчатая и ременная передача (2 часа).

Теория (1 час).

Отличие крокодила от аллигатора, длина самого длинного крокодила

Практика (1 час)

Сборка и программирование модели аллигатора на основе угловой и ременной передач. Случайное число. Решение задач.

Тема 1.26 Проект «Обезьяна-барабанщица» (2 часа).

Теория (1 час).

Интересные факты про обезьян.

Практика (1 час)

Сборка и программирование модели обезьяны с датчиком наклона на основе кулачковой передачи. Решение задач.

Тема 1.27 Соревновательное (2 часа).

Теория (1 час).

Повторение всех ранее изученных передач.

Практика (1 час)

Сборка и программирование своей уникальной модели.

Тема 1.28 Проект «Робот-слон». Кривошипно-шатунный механизм (2 часа).

Теория (1 час).

Интересные факты про слонов

Практика (1 час)

Сборка и программирование модели слона на основе кривошипно-шатунного механизма. Решение задач.

Тема 1.29 Проект «Робот-жучок». Сложная зубчатая передача (2 часа).

Теория (1 час).

Интересные факты про жуков

Практика (1 час)

Сборка и программирование модели жука на основе сложной зубчатой передачи.

Повторение блоков. Решение задач

Тема 1.30 Проект «Робот-акула» (2 часа)

Теория (1 час).

Факты про акул.

Практика (1 час)

Сборка и программирование модели акулы, решение задач.

Тема 1.31 Проект «9 мая». Помощь собак во времена ВОВ. Сборка «Собака» (2 часа).

Теория (1 час)

Погружение в атмосферу праздника Победы. Вклад четвероногих друзей во время ВОВ.

Практика (1 час)

Сборка и программирование модели собаки на основе кривошипно-шатунного механизма.

Тема 1.32 Проектное (2 часа).

Практика (2 часа).

Разделение по командам. Проект на тему «На помощь заповеднику». Сборка и программирование робота.

Тема 1.33 Проектное (2 часа).

Практика (2 часа).

Сборка и программирование робота. Оформление плаката

Тема 1.34 Проектное (2 часа).

Сборка и программирование роботов. Защита проекта

Организационно-педагогические условия реализации программы

3.1 Учебно-методические средства обучения.

В период обучения применяются такие методы проведения занятий и воспитания, которые позволят установить взаимосвязь деятельности педагога и обучающегося, направленную на решение образовательно-воспитательных задач.

По уровню активности используются методы:

- объяснительно-иллюстративный;
- эвристический метод;
- метод устного изложения, позволяющий в доступной форме донести до обучающихся сложный материал;
- метод проверки, оценки знаний и навыков, позволяющий оценить переданные педагогом материалы и, по необходимости, вовремя внести необходимые корректировки по усвоению знаний на практических занятиях;
- исследовательский метод обучения, дающий обучающимся возможность проявить себя, показать свои возможности, добиться определенных результатов.
- закрепления и самостоятельной работы по усвоению знаний и навыков;
- диалоговый и дискуссионный;
- соревнования;
- метод проектов.

Приёмы образовательной деятельности:

- Наглядный (чертежи, фотографии, схемы, модели, приборы, видеоматериалы)
- Проектная работа

Основные образовательные процессы: решение кейсов и практических заданий, формирующих способы продуктивного взаимодействия с действительностью и разрешения проблемных ситуаций, проведение лекций и экскурсий, знакомство с работой на специализированном оборудовании.

Материально-техническое обеспечение программы

Материально-техническая база международного клуба робототехники и программирования «Лига роботов»

Кабинет, оснащенный компьютерной техникой, не менее 1 ПК на 2 ученика; набор LEGO WeDo 2.0;

Педагогические технологии

В процессе обучения по Программе используются разнообразные педагогические технологии:

- технологии развивающего обучения, направленные на общее целостное развитие личности, на основе активно-деятельного способа обучения, учитывающие закономерности развития и особенности индивидуума;
- технологии личностно-ориентированного обучения, направленные на развитие индивидуальных познавательных способностей каждого ребенка, максимальное выявление, раскрытие и использование его опыта;
- технологии дифференцированного обучения, обеспечивающие обучение каждого обучающегося на уровне его возможностей и способностей;
- технологии сотрудничества, реализующие демократизм, равенство, партнерство в отношениях педагога и обучающегося, совместно вырабатывают цели, содержание, дают оценки, находясь в состоянии сотрудничества, сотворчества.
- проектные технологии – достижение цели через детальную разработку проблемы, которая должна завершиться реальным, осязаемым практическим результатом, оформленным тем или иным образом;
- компьютерные технологии, формирующие умение работать с информацией, исследовательские умения, коммуникативные способности.

В практике выступают различные комбинации этих технологий, их элементов.

3.4 Основные формы деятельности

- познание и учение: освоение знаковых форм описания всеобщих законов и отношений; освоение способов управления вниманием и возможностями организма;
- общение: принятие правил, ответственность как за собственные учебные достижения, так и за результаты в рамках «общего дела»;
- творчество: освоение нормы реалистического изображения (как реальных, так и воображаемых объектов, сюжетов и ситуаций);
- труд: усвоение позитивных установок к труду и различным продуктивным технологиям.

4. Формы контроля и оценочные материалы

Формы контроля

Формы контроля освоения обучающимися планируемого содержания.

Система контроля результатов освоения программы включает:

- наблюдение за детьми, беседы индивидуальные и групповые, а также беседы с родителями;
- формирование навыка слушателя: ответы на вопросы по тексту, иллюстрирование текста;
- взаимодействие в коллективе: игры, наблюдение, беседы с родителями, тесты.

Проверку результативности осуществляют:

- промежуточный (текущий) контроль (по кварталам, полугодиям или разделам) является инструментом для получения информации о промежуточных результатах освоения содержания, понять в достаточной ли степени, сформированы те или иные знания, умения и навыки для усвоения последующей порции учебного материала.
- итоговый контроль (в конце года) служит для проверки знаний по пройденному предмету, теоретические и практические знания, умение пользоваться полученными знаниями.

Текущий контроль – это оценка активности работы, краткие отчеты и обсуждение результатов на занятиях по выполняемым работам, участия на конференциях различного уровня и т.п.;

Итоговый контроль: в конце обучения на специально запланированных итоговых занятиях учащиеся представляют итоговый отчет с научным докладом в виде презентации результатов своей научно- исследовательской работы.

Эти средства в целом позволяют однозначно оценить степень усвоения теоретических и фактических знаний; приобретенные школьниками практические умения на репродуктивном уровне и когнитивные умения на продуктивном уровне; а также профессиональные компетенции учеников.

5.2. Промежуточная аттестация

Основанием для перевода обучающихся на следующий этап обучения или установление уровня усвоения программы в целом является промежуточная аттестация, которая состоит из теоретического опроса и выполнения практического задания.

Критерии оценки теоретической подготовки: соответствие уровня теоретических знаний программным требованиям, свобода восприятия теоретической информации, осмысленность и использование специальной терминологии, владение универсальными предпосылками учебной деятельности – умение работать по правилу и по образцу, слушать педагога и выполнять его инструкции.

Критерии оценки уровня практической подготовки: соответствие уровня практических навыков программным требованиям, владение специальным оборудованием и оснащением, качество выполненного задания, технологичность практической деятельности, культура организации труда, уровень творческого отношения к заданию, аккуратность и ответственность в работе, способность решать интеллектуальные и личностные задачи, адекватные возрасту, применять самостоятельно усвоенные знания и способы деятельности для решения новых задач, поставленных как педагогом, так и им самим; в зависимости от ситуации может преобразовывать способы решения задач.