



МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ГУМАНИТАРНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ»)

ФАКУЛЬТЕТ МАТЕМАТИКИ, ФИЗИКИ, ИНФОРМАТИКИ
КАФЕДРА ИНФОРМАТИКИ, ИНФОРМАЦИОННЫХ
ТЕХНОЛОГИЙ И МЕТОДИКИ ОБУЧЕНИЯ ИНФОРМАТИКЕ

Методические особенности обучения конструированию и
программированию учащихся средней школы

Выпускная квалификационная работа по направлению
44.04.01 Педагогическое образование

Направленность программы магистратуры
«Информатика и робототехника в образовании»

Форма обучения заочная

Проверка на объем заимствований:

76,74 % авторского текста

Работа реферат к защите

« 12 » сентября 2024г.

зав. кафедрой ИИТиМОИ ЮУрГГПУ

Рузаков Андрей Александрович

Выполнила:

Студентка группы ОФ-213/125-2-1

Якубовская Вера Борисовна

Научный руководитель:

Кандидат педагогических наук, доцент,
доцент кафедры ИИТиМОИ ЮУрГГПУ

Поднебесова Галина Борисовна

Челябинск

2024



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

ФАКУЛЬТЕТ МАТЕМАТИКИ, ФИЗИКИ, ИНФОРМАТИКИ
КАФЕДРА ИНФОРМАТИКИ, ИНФОРМАЦИОННЫХ
ТЕХНОЛОГИЙ И МЕТОДИКИ ОБУЧЕНИЯ ИНФОРМАТИКЕ

Методические особенности обучения конструированию и
программированию учащихся средней школы

Выпускная квалификационная работа по направлению
44.04.01 Педагогическое образование
Направленность программы магистратуры
«Информатика и робототехника в образовании»
Форма обучения заочная

Проверка на объем заимствований:
_____ % авторского текста
Работа _____ к защите
« ____ » _____ 2024г.
зав. кафедрой ИИТиМОИ ЮУрГГПУ
Рузаков Андрей Александрович

Выполнила:
Студентка группы ОФ-213/125-2-1
Якубовская Вера Борисовна

Научный руководитель:
Кандидат педагогических наук, доцент,
доцент кафедры ИИТиМОИ ЮУрГГПУ
Поднебесова Галина Борисовна

Челябинск

2024

Содержание

ВВЕДЕНИЕ	3
ГЛАВА 1. ОБУЧЕНИЕ КОНСТРУИРОВАНИЮ И ПРОГРАММИРОВАНИЮ УЧАЩИХСЯ ОСНОВНОГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ КАК ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ПРОБЛЕМА	11
1.1. Образовательная робототехника	11
1.2. Обучение конструированию и программированию учащихся основного общего образования	21
Выводы по главе 1	22
ГЛАВА 2. МЕТОДИКА ОБУЧЕНИЯ КОНСТРУИРОВАНИЮ И ПРОГРАММИРОВАНИЮ УЧАЩИХСЯ ОСНОВНОГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ ВО ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	24
2.1. Организация работы в команде на занятиях по робототехнике	24
2.2. Разработка курса «конструирования и программирования»	26
Вывод по главе 2	33
ГЛАВА 3. ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ЭКСПЕРИМЕНТ И ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ВВЕДЕНИЯ ЭЛЕКТИВНОГО КУРСА «КОНСТРУИРОВАНИЕ И ПРОГРАММИРОВАНИЕ»	35
3.1 Педагогический эксперимент	35
3.1.1 Задачи эксперимента	37
3.1.2 Изучение моделей педагогического эксперимента	38
3.2. Организация и проведение педагогического эксперимента	42
3.3. Анализ результатов формирования познавательных УУД	44
Выводы по главе 3	54
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	56
ПРИЛОЖЕНИЕ 1	61
ПРИЛОЖЕНИЕ 2	65

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность данной темы заключается в том, цифровизация российской экономики несет в себе глубокие изменения в различных сферах, от продукции до готовых моделей, от процессов до коммуникаций. Внедрение новых технологий приводит не только к изменениям на рынке, но и пересматривает основы производства. В настоящее время особое внимание уделяется развитию умных технологий, автоматизации и роботизации. Робототехника уже не просто узкоспециализированная область, она стала неотъемлемой частью нашей социальной жизни и технологий. Более того, робототехнологии проникают во все сферы человеческой деятельности, воплощаясь в современной технологической культуре.

Современное общество прочно связано с научно-техническим прогрессом, который играет непреходящую роль в его развитии. Образовательная сфера не является исключением, поскольку информационно-коммуникационные и инженерные технологии становятся неотъемлемой частью образовательной деятельности.

Информатика, как предмет, играет важнейшую роль в современной системе образования. Ее статус и значимость продолжают расти вместе с развитием компьютерных технологий, которые неотъемлемо проникли во все сферы нашей жизни.

Одним из ключевых аспектов, определяющих роль информатики, является ее влияние на развитие когнитивных способностей учащихся. Обучение информатике стимулирует мышление и развивает логическое и алгоритмическое мышление. Ученики учатся разбивать сложные задачи на более простые, анализировать их и находить эффективные пути решения. В результате такого обучения развиваются не только навыки работы с компьютерами, но и общие навыки решения задач, которые будут полезны во всех сферах жизни.

Помимо развития когнитивных способностей, информатика играет важную роль в формировании информационной грамотности. Ученик, обладающий навыками компьютерной грамотности, может эффективно справляться с повседневными задачами, такими как поиск информации в Интернете, работа с электронной почтой, создание презентаций и т.д. Безусловно, данные навыки становятся незаменимыми в нашей информационной эпохе, поэтому обучение информатике обеспечивает учащимся необходимый компетенционный базис для успешной адаптации в современном информационном обществе.

Кроме того, информатика является важным инструментом для развития творческого мышления учеников. Компьютерные технологии предоставляют уникальные возможности для реализации своих идей и проектов. Учащиеся могут создавать программы, разрабатывать сайты, создавать мультимедийные презентации и многое другое. Такой подход способствует развитию творческих способностей, позволяет ученикам проявить свою индивидуальность и самореализоваться в области информационных технологий.

Приоритет новых государственных образовательных стандартов основывается на развитие творческого потенциала учащихся и формировании их познавательных способностей. Сама по себе образовательная робототехника играет центральную роль, являясь не только важным инструментом, но и ключевым элементом формирования самоопределения детей и молодежи, а также развития их творческих способностей. Более того, она способствует развитию технического и инженерного мышления, что является неотъемлемой частью данной концепции.

Вопросы, связанные с освоением робототехники, были подробно изучены в работах Л.Л. Босовой, В.Л. Афолина, П.А. Алексеева, Л.Г. Белиовской, В.Л. Конюха, А.Н. Богатырева, Д.Г. Копосова, А.Н. Боголюбова, М.В. Васильева, Е.П. Попова, Д.А. Каширина, Д.А. Никитина,

Н.Н. Самылкиной, В.В. Тарапаты, В.А. Серенко, С.А. Филиппова, В.Н. Халамова, В.Д. Цыганкова и прочие [26]. Указанные ученые передали нам свой незаменимый опыт обучения робототехнике учащихся разных возрастных групп и социальных склонностей. Однако стоит отметить фрагментарный и несистематический характер этого опыта. Обычно занятия по робототехнике не связывались с образовательными задачами и целями, особенно в предмете информатики.

В то же время, робототехника играет важную роль в современной промышленной революции, которая пришла на смену цифровой революции 1980-х годов. Этот факт был подтвержден исследованиями С.А. Бешенкова, Е.В. Миндзаевой и М.И. Шутиковой. Новая революция, определяющая современное образование, включает моделирование, интегрированные системы, кибербезопасность, облачные вычисления, дополненную реальность, обработку больших данных, автономных роботов. Все эти элементы формируют базу для обучения учащихся в соответствии с новыми государственными образовательными стандартами.

Опираясь на успешный опыт введения информатики и вычислительной техники в школьные программы, можно сделать вывод, что робототехника является новым и важным компонентом содержания образования в рамках предмета информатики [2, 5]. Она предоставляет учащимся возможность расширить свои знания и навыки в области информационных технологий, а также развить ключевые компетенции, необходимые для успешной адаптации в современном информационно-технологическом обществе.

В работах А.Г. Асмолова, Г.В. Блюменской, И.А. Володарской, О.А. Карабановой, Н.Г. Сарминой и др. карабанова, Н.Г. Сармина и др. Универсальные учебные действия можно изучить с точки зрения способность субъекта к обучаемости. Это означает, что человек способен самостоятельно развиваться и совершенствоваться через осознанное и активное использование нового социального опыта [3]. В рамках

универсальной программы развития учебной деятельности выделяются четыре типа универсальных учебных действий: личностные, регулятивные, когнитивные и коммуникативные. Особое внимание уделяется символично-символическим универсальным учебным действиям, которые включают в себя моделирование и преобразование моделей. В примерной образовательной программе универсальные учебные действия как виды деятельности являются составными частями когнитивных универсальных учебных действий. Стоит отметить, что во многих случаях речь идет о формировании основных структурных элементов универсальных учебных действий. В данном исследовании такие случаи обычно определяются в общих чертах, без введения самого термина.

В то же время, использование робототехники в качестве методологического инструмента при формировании универсальных учебных действий на практике не рассматривается. Однако следует отметить, что такое использование подразумевает формирование более широкого понимания робототехники как слияния (взаимопроникновения) материальных и информационных технологий. В нашем исследовательском проекте мы изучим различные методики преподавания робототехники и разработаем свою траекторию для достижения поставленных во ФГОС универсальных учебных действий через системно-деятельностный подход.

Объект исследования – образовательная робототехника, которая выступает в качестве одного из элементов содержания обучения.

Предмет исследования – использование робототехники в качестве средства обучения конструированию и программированию.

Цель – разработать методику обучения конструирования и программирования для повышения уровня познавательных универсальных учебных действий в области робототехники для 5-6 классов.

Гипотеза – уровень развития познавательных универсальных учебных действий учащихся 5-6 классов повысится, если при обучении

конструированию и программированию использовать систему заданий на основе коммуникативного подхода, направленную на формирование универсальных учебных действий.

Задачи:

1. Проанализировать особенности обучения конструированию и программированию учащихся основного общего образования

2. Обосновать методические подходы освоения образовательной робототехники в рамках внеурочной деятельности;

3. Структурирование методики формирования универсальных учебных действий во внеурочной деятельности по информатике с использованием конструирования и программирования.

4. Разработать методику обучения конструированию и программированию во внеурочной деятельности по робототехнике для учеников 5-6 классов с последующим формированием универсальных учебных действий.

5. Разработать систему задач, подходящих для освоения робототехники во внеурочной деятельности.

6. Проверить с помощью эксперимента уровень сформированности универсальных учебных действий.

Для оценки уровня сформированности универсальных учебных действий планируется провести экспериментальное исследование. В ходе работы над поставленными задачами и проверкой гипотезы будет использоваться анализ различных философских, психологических, педагогических и методических источников по данной теме. Также будут применены методы системного анализа, моделирования, систематизации, обобщения и сравнения. Будет проведен анализ педагогического опыта, моделирование содержания образования, а также наблюдение, тестирование, анкетирование и педагогический эксперимент.

Методологическую основу исследования составляют федеральный образовательный стандарт общего образования, примерная базовая

образовательная программа и программа развития общеобразовательной деятельности.

Также в работе учитывается деятельностный подход, разработанный Л.С. Выготским, В.В. Давыдовым, А.Н. Леонтьевым, П.Я. Гальпериным, Д.Б. Элькониным.

Системно-деятельностный подход и концепция универсальных учебных действий также являются основой исследования и используются, в частности, при разработке методических рекомендаций.

Теоретическую основу исследования формируют теории и методики обучения информатике таких авторов, как Л.Л. Босова, С.А. Бешенков, А.П. Ершов, К.К. Колин, С.Д. Каракозов, А.А. Кузнецов.

Основы педагогических технологий и технологического подхода в образовании рассмотрели В.М. Монахов, Ю.К. Бабанский, В.В. Гузеев, Л.В. Байбородова, В.П. Беспалько, М.В. Кларин, А.П. Чернявская, В.В.

Принципы дифференциации обучения опираются на работы Т.В. Бурлаковой, О.С. Газман, А.А. Кирсанов, А.В. Матвеева и других авторов.

Исследование также базируется на опыте внеурочной деятельности обучающихся, описанном в трудах О.В. Кутьева, Г.Р. Азоновой, Р.В., И.П. Иванова, Банчукова, Л.К. Голубева, Н.П. Батюк, Н.С. Свищенкова и других исследователей.

Исследование проводилось на базе Муниципального общеобразовательного учреждения «Вишневогорская средняя общеобразовательная школа №37» Каслинского муниципального района.

Этапы исследования. Исследование проводилось в три этапа в течение 2022-2023 гг.

На первом этапе (2021-2022 гг.) проводился анализ учебно-методической литературы и нормативных документов в области обучения информатики и ИКТ; анализировался опыт в области разработки вариативной части курса информатики, рассматривались существующие подходы к проектированию компонента образовательного учреждения;

обосновывались и формулировались принципы составления содержания внеурочного курса «Конструирование и программирование в робототехнике» в 5-6 классах.

На втором этапе (2022-2023 гг.); разрабатывались электронная модель содержания внеурочного курса «Конструирование и программирование в робототехнике» для 5-6 классов, рабочая программа курса, составлялись и создавались практико-ориентированные практические задания.

На третьем этапе (2023 г.) осуществлялась экспериментальная проверка правдоподобности гипотезы исследования методами математической статистики; формулировались выводы; оформлялось диссертационное исследование.

Научная новизна:

В рамках внеклассных занятий по информатике был разработан подход по формированию универсальных учебных действий с использованием робототехники. Главная идея заключается в том, чтобы предоставить учащимся полный цикл решения задач, начиная с проектирования робота и программирования его поведения, и заканчивая созданием конкретного проекта с использованием робота.

Методика формирования универсальных учебных действий основана на интеграции модулей «конструирования» и «программирования», которая воплощается с помощью системы задач, направленных на полное конструирование робота. Эта интеграция позволяет эффективно осваивать робототехнику учащимися основной школы и одновременно развивать у них универсальные учебные действия в рамках внеурочной деятельности по информатике.

Теоретическая значимость исследования заключается в подтверждении подходов к использованию робототехники для достижения образовательных результатов в области информатики. Кроме того,

проведенное исследование доказывает практичность использования интеграции цикла решения задач в разработке методики освоения робототехники учащимися основной школы. При этом основной акцент делается на одновременном формировании навыков во внеурочной деятельности по информатике.

Практическая значимость исследования заключается в том, что разработанная методика была реализована в внеурочной деятельности общеобразовательной организации, Муниципальном общеобразовательном учреждении «Вишневогорской средней общеобразовательной школы № 37» Каслинского муниципального района.

ГЛАВА 1. ОБУЧЕНИЕ КОНСТРУИРОВАНИЮ И ПРОГРАММИРОВАНИЮ УЧАЩИХСЯ ОСНОВНОГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ КАК ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ПРОБЛЕМА

1.1. Образовательная робототехника

Современная образовательная школа должна сформировать всеобъемлющую систему универсальных знаний, навыков и умений, а также позволить обучающимся получить опыт самостоятельной работы и личной ответственности. Эти ключевые компетенции являются основой для обеспечения качества современного образования.

Школьное образование в течение долгих лет имело главной целью ученикам передать систему знаний, навыков и умений. В образовательном процессе обучающиеся получали всевозможные факты, понятий, имена и даты, термины и определения, чтобы использовать их для дальнейшей переработки. В зарубежных странах применяемые методы обучения во многом отличались от российских, именно это позволяло российским выпускникам школ обладать более глубокими и точными знаниями, выделяться на фоне большинства своих сверстников по всему миру.

Результаты последних международных исследований вызывают смешанные чувства. С одной стороны, радуешься значительному прогрессу, достигнутому в математике и естественных науках учащихся. С другой стороны, возникает беспокойство. Некоторые эксперты в области образования утверждают, что учебно-методические комплекты требуют дополнительных заданий, основанных на реальных ситуациях, а также сложных задач, включая проектную и исследовательскую работу. Образовательные технологии нового поколения подразумевают, что школьники должны решать исследовательские и творческие задачи. Учитель же в сложившейся ситуации должен учитывать возрастные особенности учеников при выборе тем для проектной работы.

Для учащихся средней школы можно выбирать темы из разных областей. Однако следует помнить, что в соответствии с возрастными характеристиками важно также развитие коммуникативных навыков у подростков. Поэтому проектная и исследовательская деятельность должна быть организована в групповой форме, а выбранные проблемы должны быть близки и понятны молодежи на личном, социальном и коллективном уровнях.

Основная цель такой работы-образование и образование человека, который на определенном уровне компетенции может применять проектные и исследовательские технологии. Одним из решений для поддержки развития ключевых навыков учащихся на уроках является включение робототехники в учебный процесс.

Основой этой новой образовательной технологии является использование образовательных конструкторов как в образовательной, так и в рекреационной деятельности. Наборы роботов можно использовать на различных уроках, таких как информатика и ИКТ, инженерное дело, математика, физика, на разных уровнях образования и при различных формах коллективной работы: индивидуальной, парной или групповой. Отдельно можно отметить использование робототехнических конструкторов фирмы LEGO во внеурочной деятельности, которые сегодня занимают прочные позиции на рынке.

Использование робототехники в образовательном процессе позволяет студентам организовать творческую и проектную работу, создавая возможности для применения знаний, умений и внешних ресурсов для решения реальных задач [4]. Таким образом, они создают условия для формирования ключевых компетенций, необходимых для успешной деятельности в различных жизненных ситуациях [6].

В процессе исследования мной было изучены ключевые компетенции, но, в данной работе ограничимся рассмотрением четырех базовых компетенций.

Дадим краткую характеристику каждой из них:

- коммуникативная компетенция – умение и готовность общаться с другими людьми, формируется на основе информационной;
- информационная компетенция – умение работать с информацией;
- кооперативная компетенция – умение сотрудничать с другими людьми, формируется на основе двух предыдущих;
- проблемная компетенция – умение решать возникшие проблемы, формируется на основе трех предыдущих [10].

Проекты и исследования играют важную роль в реализации компетентностного подхода. Они не только разнообразны, но и способствуют развитию уникальных навыков обучающихся. Особенности проектов, основанных на робототехнических комплексах, являются возможность ученика построить модели устройств, а также понимание связей между различными областями знаний [8]. Это позволяет внедрить элементы информатики, математики, физики, черчения в обучение, а также развить инженерное мышление через техническое творчество [7].

Робототехника, одна из наиболее инновационных сфер школьного технического творчества, смешивает классические и современные методы изучения техники, такие как моделирование, программирование и информационно-коммуникационные технологии [25]. Включение робототехники в учебное пространство делает обучение результативным и продуктивным для всех участников образовательного процесса, обеспечивая современной школе конкурентоспособность [9].

Введение государственных стандартов общего образования предусматривает использование новых педагогических технологий [11]. Главная цель этих стандартов – создание условий для многостороннего развития личности ребенка. При системно-деятельностном подходе учащийся самостоятельно добывает знания в ходе учебно-познавательной деятельности, что исключает процесс получения готовой информации. В

обучении учителя формируют универсальные учебные действия, такие как личностные, регулятивные, коммуникативные и предметные, которые в сочетании с творческой деятельностью обучающихся, организуют развитие познавательных процессов ученика [20].

Планируемые результаты освоения обучающимися основной образовательной программы основного общего образования должны уточнять и конкретизировать общее понимание личностных, метапредметных и предметных результатов как позиции организации их достижения в образовательной деятельности, так и с позиции оценки достижения этих результатов.

Раздел конструирования и программирования представлен в предметной области изучения «Математики и Информатики»:

- формирование представления об основных изучаемых понятиях информация, алгоритм, модель – и их свойствах;
- развитие алгоритмического мышления, необходимого для профессиональной деятельности в современном обществе;
- развитие умений составить и записать алгоритм для конкретного исполнителя;
- формирование знаний об алгоритмических конструкциях, логических значениях и операциях;
- знакомство с одним из языков программирования и основными алгоритмическими структурами линейной, условной и циклической.

Одна из наиболее популярных и узнаваемых педагогических систем в области конструирования – LEGO. Конструкторы данной фирмы позволяют активно использовать трехмерные модели реального мира и игровую среду для обучения и развития обучающихся. Применение LEGO обладает значительными образовательными возможностями, такими как многофункциональность, технические и эстетические характеристики. Эта система также находит применение в различных игровых и учебных ситуациях [21]. С использованием технологий LEGO создаются учебные

задания на разных уровнях сложности, соответствующие принципу «шаг за шагом» в образовании LEGO [12]. Каждому ученику предоставляется возможность работать в собственном темпе, развивая свои навыки от простых задач до более сложных.

Использование LEGO конструкторов и компьютерной поддержки в образовании дает возможность активно включать информационные технологии в досуговую деятельность обучающихся, что способствует освоению основ компьютерной грамотности и выработке навыков работы с современными техническими средствами [22].

Подходы к обучению характеризуются ориентацией на конечные результаты, основанные на стратегии системной деятельности. Внедрение робототехнических конструкторов компании LEGO в образовательную среду облегчает реализацию такой стратегии обучения.

Одно из основных преимуществ внеурочной деятельности заключается в возможности заниматься разнообразными видами деятельности, направленными на удовлетворение выстроенных социокультурных требований общества, а так же на развитие постоянно меняющихся потребностей обучающихся.

Внедрение робототехники во внеурочную деятельность школы направлено на обеспечение всестороннего развития обучающихся [13]. Это включает интеллектуальное развитие, развитие всевозможных познавательных интересов, способностей и талантов, а также самообразование и профессиональное самоопределение обучающихся [14].

Групповая работа обучающихся на занятиях по робототехнике способствует формированию универсальных учебных действий, которые определены в федеральном государственном образовательном стандарте, в особенности личностных и метапредметных универсальных учебных действий [15].

Развитие робототехники в сфере образования способствует формированию и расширению следующих всеобщих учебных навыков:

- активное привлечение учащихся к внеклассным активностям;
- составление плана действий в соответствии с задачей и условиями ее реализации;
- оценка правильности выполнения действий;
- анализ объекта с выделением важных и незначительных характеристик;
- выполнение синтеза частей в целое;
- учет различных точек зрения, включая противоположные своей собственной позиции;
- навык ведения переговоров и взаимодействия [23].

Хотелось бы отметить, что внедрение робототехники в образовательный процесс предоставляет оптимальные условия для формирования этих универсальных учебных навыков.

Они не только помогают развить техническое мышление, но и укрепляют креативное и аналитическое мышление учащихся, развивают навыки коммуникации и коллаборации.

Этот синтез различных компетенций необходим для успешной адаптации к быстро меняющимся условиям и требованиям современного общества.

Робототехника обладает огромным потенциалом для развития учащихся, так как она внушает им высокую мотивацию. В результате исследования образовательных организаций страны, робототехника вызывает интерес у школьников всех ступеней образования. Занятия построенные с учетом компетентностно-ориентированного подхода, они могут усилить эффект учебного процесса. В свете новых подходов в образовании учителя вынуждены пересмотреть свои методы и приемы обучения, а также поощрять учеников к поиску и движению вперед.

Компания LEGO предлагает наборы для конструирования и программирования которые могут использоваться как на уроках, так и во внеурочной деятельности [16]. Конструкторы позволяют проводить

демонстрации, фронтальные лабораторные работы, физические опыты, и естественно использоваться для проектных и исследовательских работ.

Робототехника во внеурочной образовательной деятельности позволяет выстроить следующие этапы занятий:

- собеседование;
- лабораторная работа;
- игровая деятельность;
- выставка;
- проектная деятельность;
- соревнование.

Сделает отметить некоторые методы, использование которых необходимо при внедрении робототехники в образовательный процесс:

1. Когнитивный метод предполагает овладение новым материалом путем восприятия, понимания, запоминания и анализа посредством изучения готовых примеров, моделирования, рассмотрения иллюстраций, а также обобщения демонстрируемых материалов [24].
2. Методология проекта направлена на овладение и творческое применение навыков и умений при создании собственных моделей.
3. Метод систематизации включает обсуждение темы, составление систематизационных таблиц, графиков, диаграмм и других подобных инструментов для сортировки и организации информации [24].
4. Метод контроля применяется для оценки качества освоения знаний, навыков и умений, а также для внесения корректировок в процессе выполнения практических заданий [27].
5. Групповая работа применяется для совместного процесса сборки моделей и разработки проектов.

Эти методы играют ключевую роль в повышении эффективности обучения основам робототехники и создании подходящей учебной среды для учащихся.

Данный метод относится к технике организации учебных ситуаций, в которых учащийся самостоятельно ставит задачи и находит пути их решения, а также самостоятельно выполняет необходимую работу [28].

Проектное обучение – это систематический метод обучения, который активно вовлекает учащихся в приобретение знаний и навыков с помощью различных видов деятельности, основанных на вопросах. Этот подход основан на сложных реальных вопросах и тщательно разработанных заданиях.

Выстроим следующие этапы создания проекта:

- 1) определение темы проекта;
- 2) описание цель и задачи представляемого проекта;
- 3) постановка гипотезы;
- 4) создание модели на основе имеющегося конструктора;
- 5) разработка программы в среде программирования используемого конструктора;
- б) тестирование готовой модели, исправление дефектов и доработка.

Проекты могут быть коллективные и индивидуальные, в случае первых обучающиеся активно обмениваются опытом, проявляют самостоятельность, а это отлично влияет на развитие их познавательных и творческих навыков. В этом контексте использование конструктора LEGO в курсе информатики дает возможность учащимся самостоятельно принимать решения, учитывая особенности и наличие дополнительных материалов.

Стоит отметить так же, что занятия робототехникой открывают перед обучающимся возможность почувствовать в соревнованиях разного уровня (городских, муниципальных, областных, общероссийских и международных). А это в свою очередь дает огромный толчок для решения вопроса профориентации и индивидуальной траектории обучающихся. Основная цель включения робототехники в учебный процесс – развитие ключевых компетентностей учеников, таких как умение поставить

учебные цели, спроектировать пути их достижения, контролировать и оценивать свои успехи, анализировать различные информационные источники и на их основе формулировать свои суждения и оценки.

Подробнее о внедрении образовательной робототехники в изучение школьных предметов в таблице 1.

Таблица 1 – Внедрение робототехники в образовании.

Начальная школа	Основная школа	Старшая школа
1	2	3
Урочная деятельность		
<p>Образовательные конструкторы: Мир вокруг нас</p> <p>Математика</p> <p>Геометрия</p> <ul style="list-style-type: none"> • Простейшие геометрические фигуры • Периметр • Равные фигуры • Площадь, единицы измерения площади • Симметрия <p>Логика и комбинаторика</p> <ul style="list-style-type: none"> • Свойства предметов, классификация по признакам • Последовательности, цепочки • Пары и группы предметов. Одинаковые и разные множества. <p>Мешки</p> <ul style="list-style-type: none"> • Логические и комбинаторные задачи <p>Проекты DUPLO</p> <p>На уроках технологии, развития речи</p> <p>Буквы DUPLO</p> <p>На уроках английского языка</p> <p>ПервоРобот ЛЕГО</p>	<p>ИНФОРМАТИКА</p> <p>http://gaysinasnz.ucoz.ru/index/planirovanie_na_2011_2012_u_chebnyj_god/0-35 - эл. портфолио Гайсиной И.Р., учителя информатики, г. Снежинск</p> <p>«Программы курса информатики и информационных технологий для 5-7 классов общеобразовательной школы» Л.Л. Босовой</p> <p>Методические рекомендации по встраиванию робототехники в учебный процесс</p> <p>1. Автоматизированные устройства. ПервоРобот. Книга для учителя (приложение – компакт-диск с видеофильмами). LegoGroup, перевод ИНТ, - 134с., илл.</p> <p>2. Индустрия развлечений. ПервоРобот. Книга для учителя и сборник проектов. LegoGroup, перевод ИНТ, - 87 с., илл.</p> <p>3. Технология и информатика: проекты и задания. Книга для учителя. – М.: ИНТ, - 80 с.</p>	<p>ИНФОРМАТИКА</p> <p>10-11 класс (профиль «Информационно-технологический») – элективный курс «Робототехника».</p> <p>10 и 11 класс – при изучении тем «Алгоритмизация и программирование», «Моделирование».</p> <p>ФИЗИКА</p> <p>http://httpwwwbloggercompr ofile179964.blogspot.ru/</p> <p>Целесообразно использовать при демонстрационных экспериментах, фронтальных лабораторных работах.</p> <p>STEM-образование.</p> <p>http://www.strf.ru/material.aspx?CatalogId=221&d_no=40548</p> <p>http://ito.edu.ru/2010/Arkhangelsk/II/II-0-1.html</p>

Продолжение таблицы 1

1	2	3
<p>ПервоРобот ЛЕГО Урок окружающего мира Раздел «Животный мир» Показ запрограммированных роботов на уроках окружающего мира, математики (пространственные отношения). Информатика (программирование роботов) Технология: групповая работа с WEDO</p>	<p>Анализ методической литературы позволил сделать вывод, что в настоящее время существуют три организационные формы обучения робототехнике: - работа с ограниченной группой обучающихся, - изучение робототехники в рамках элективного курса. Например: «Алгоритмы и элементы программирования». Существует возможность параллельного изучения программирования и робототехники в 7-9 классах (http://festival.1september.ru/articles/623491/). Или в 9 классе – при изучении темы «Алгоритмизация и программирование» + элективный курс «Основы робототехники». При изучении темы «Информационное моделирование» http://tubukschool.narod.ru/p85aa1.html ФИЗИКА http://httpwwwbloggercomprofile179964.blogspot.ru/ В соответствии с УМК О.Ф. Кабардина http://www.docme.ru/doc/55397/robototehnika-na-urokah-fiziki Наборыобразовательной робототехники «Машины и механизмы»: 1. Возобновляемые источники энергии . 2. Индустрия развлечений. ПервоРобот. 3. Пневматика.</p>	

Продолжение таблицы 1

1	2	3
	<p>4. Технология и физика. 5. Энергия, работа, мощность</p> <p>Разделы: 1. Физика и физические методы изучения природы 2. Механические явления 3. Тепловые явления 4. Электрические и магнитные явления 5. Электромагнитные колебания и волны</p> <p>Литература: 1. Возобновляемые источники энергии. Книга для учителя. LEGO Group, перевод ИНТ, -122 с., илл. 2. Индустрия развлечений. ПервоРобот. Книга для учителя и сборник проектов. LEGO Group, перевод ИНТ, - 87 с., илл. 3. Технология и физика. Книга для учителя. LEGO Educational/ Перевод на русский – ИНТ Энергия, работа, мощность. Книга для учителя. LEGO Group, перевод ИНТ, - 63 с., илл.</p>	

1.2. Обучение конструированию и программированию учащихся основного общего образования

В соответствии с определенной рабочей программой общего образования по информатике и ИКТ понятие алгоритма является одним из ключевых понятий в курсе информатики для начальной школы. Соответственно, обучение алгоритмизации и программированию, то есть тому, как реализовывать алгоритмы на персональном компьютере, является важной частью школьного курса информатики.

Однако, некоторые эксперты выделяют проблематичную обстановку, связанную с преподаванием программирования в школах: «...текущее состояние учебного курса алгоритмизации и программирования явно вызывает беспокойство. Наблюдается тенденция к его урезанию, а иногда даже полному исключению, что наглядно проявляется не только в актуальных программных документах, написанных разными авторами, но и в отдельных методических руководствах».

В образовательной школе, где информатика преподается в 7-11 классах, наиболее оптимальным подходом будет комбинация первого и третьего подходов. Мы сосредоточимся на обучении теоретическим основам программирования на стандартных языках, не требуя при этом глубокого исследования каждого языка. Желающие ученики смогут самостоятельно изучать его, в то время как основное внимание будет уделяться переходу от алгоритмических структур к их программной реализации на выбранном языке. Однако мы не забываем о значимости алгоритмов самих по себе, чтобы облегчить ученикам освоение других языков программирования в будущем.

Ситуация с программированием у школьников 5-6 классов будет намного интереснее. Курс информатики для них не входит в основную образовательную программу. Тем не менее, множество исследований показывают, что именно в этом возрасте дети хорошо усваивают основы программирования. Возникает вопрос о том, как включить этот курс в учебную программу. Простейшим способом является включение программирования в курс робототехники для данного возраста.

Выводы по главе 1

При анализе государственных нормативных актов мы уделяем особое внимание распределению часов на изучение информатики и информационных технологий на разных уровнях образования в

Российской Федерации. На базовом общем уровне учащимся отводится 105 часов на обязательное изучение этих предметов, в том числе 19 часов на алгоритмизацию и программирование. Но на полном общем уровне этому разделу посвящено всего 70 часов, что существенно ограничивает возможность его полного освоения конструирования и программирования.

Обратим внимание на значительное улучшение ситуации при разговоре о профильном изучении информатики. Учебный план на средней общей ступени теперь предусматривает 280 часов, выделенных на обязательное изучение информатики и информационных технологий, что позволяет распределить 140 часов на каждый год обучения. Это количество времени создано с целью справиться с нехваткой времени, которая раньше возникала при изучении программирования. Однако, даже с увеличением доступного времени, многие студенты до сих пор сталкиваются с проблемой нехватки времени для тщательного освоения некоторых тем. В результате, некоторые из этих тем остаются недостаточно изученными, а некоторые даже не включаются в учебную программу.

Необходимо отметить, что многие ученики сталкиваются с определенными трудностями в процессе освоения алгоритмизации и программирования. И как для преподавателей, так и для учеников, изучение этой области является сложным заданием. К сожалению, некоторые преподаватели информатики имеют недостаточный уровень подготовки, что негативно сказывается на процессе обучения этому предмету.

ГЛАВА 2. МЕТОДИКА ОБУЧЕНИЯ КОНСТРУИРОВАНИЮ И ПРОГРАММИРОВАНИЮ УЧАЩИХСЯ ОСНОВНОГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ ВО ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

2.1. Организация работы в команде на занятиях по робототехнике

Одной из уникальных особенностей образовательной робототехники является способность сочетать конструирование и программирование в рамках одного курса. Такой интегрированный подход позволяет объединить преподавание различных дисциплин, таких как информатика, математика, физика, черчение и естественные науки, с развитием инженерного мышления. Техническое творчество, в свою очередь, представляет собой мощный инструмент, способный синтезировать полученные знания и создавать прочные основы системного мышления [17].

При планировании обучения по робототехнике необходимо учитывать возможность работы с участниками различных возрастных групп. Важно активно использовать преподавательские технологические процессы, которые могут осуществляться в рамках просветительского подхода:

- подготовка к совместной работе;
- применение специальных методик преподавания;
- использование игрового подхода;
- применение информационно-коммуникационных технологий.

Фактическая реализация рабочих процессов и организация соревнований роботов требует консультирования со стороны преподавателя, тщательной подготовки и соблюдения законов технической безопасности.

Робототехника обычно рассматривается в контексте алгоритмического программирования. Роботы сами по себе

воспринимаются как исполнители алгоритмов, более реалистично двигающиеся на экране компьютера, чем простые движения виртуальных объектов. Следуя такому подходу возможно более эффективно решать задачи, связанные с алгоритмизацией и программированием. Конструирование открывает широкие возможности с точки зрения контента и методологии. Она имеет потенциал стать ключевым фактором в развитии всесторонних учебных активностей, способствуя достижению образовательных целей, закрепленных в обязательном государственном стандарте общего образования.

В соответствии с федеральному государственному образовательному стандарту, универсальные учебные действия являются абстрактными операциями, которые помогают ученикам ориентироваться в различных учебных областях и структуре образовательной деятельности. Концепция универсальных учебных действий основана на принципах деятельностного подхода выдающихся ученых, таких как С. Выготский, Д. Б. Эльконин, В. В. Давыдов и других. Эта концепция подробно раскрывает основные психологические условия и механизмы освоения знаний, формирования общей картины мира и организации учебной деятельности учащихся.

Исследованиями некоторых ученых показано, что все универсальные учебные действия могут быть сконструированы на основе определенных базовых компонентов универсальных учебных действий. В программе развития универсальных учебных действий выделяются следующие виды универсальных учебных действий: личностные, коммуникативные, познавательные и регулятивные [18].

В нашем исследовании обопремся на основные компоненты, которые сформируют базу для решения поставленных задач – формирования универсальных учебных действий во внеурочной деятельности по информатике с использованием робототехники.

Методика формирования универсальных учебных действий определена в данном исследовании и включает четыре компонента: целевой, содержательный, процессуальный и результативный.

Первый определяет формирование у обучающихся 5-6 классов в процессе внеурочной деятельности всех универсальных учебных действий.

Содержательный компонент основан на программе развития универсальных учебных действий и предполагает, что процесс формирования этих действий осуществляется по этапам:

– первый этап заключается в выделении предметных дисциплин, наиболее подходящих для формирования конкретных видов универсальных учебных действий;

– второй этап включает определение специфической формы учебного действия, применительно к выбранной предметной дисциплине;

– на третьем этапе разрабатывается система задач, которые помогают обучающимся развивать необходимые универсальные учебные действия.

Такая схема представляет собой стратегию формирования и развития универсальных учебных действий, особенно в рамках внеурочной деятельности, где конструирование, программирование и управление робототехническими устройствами играют важную роль [18, 19].

Ключевым моментом является разнообразие задач, которые отражают различные способы деятельности и готовят учащихся к самостоятельной постановке и решению задач, а также выбору индивидуального учебного пути.

2.2. Разработка курса «конструирования и программирования»

Данная программа по робототехнике имеет научно-техническую направленность, поскольку в настоящее время робототехника и компьютеризация играют важную роль в нашей жизни. Обучающихся стоит научить решать задачи с использованием автоматов, которые они

сами могут создать, защитить свое решение и претворить его в жизнь, то есть конструировать и программировать.

Значимость данной темы заключается в активном развитии нанотехнологий, электроники, механики и программирования в современной России. Появление современных технологий создает благоприятные условия для распространения компьютерных технологий и робототехники. В настоящее время прогресс нашей страны определится не только природными ресурсами, но и уровнем интеллектуального потенциала, который формируется с помощью новейших технологий.

Одной из основных преимуществ данной программы является ее комплексный и непрерывный подход к процессу обучения. Это обеспечивает постепенное развитие творческих способностей учащихся и успешную адаптацию в современном мире. Кроме получения значимых знаний в областях физики, механики, электроники и информатики, дети еще и активно развивают свои креативные навыки, которые являются неотъемлемой частью их будущего успеха.

Применение робототехники во внеурочной деятельности оказывает положительное влияние на мотивацию обучающихся к учению. Межпредметные занятия в рамках робототехники основаны на природном интересе к разработке и созданию различных механизмов. Само изучение робототехники также является отличным способом для освоения основ конструирования и программирования.

В рамках данного курса планируется интегрировать компьютеры и специальные интерфейсные блоки, которые будут использоваться для эффективного управления моделями.

Особое внимание следует уделить тому факту, что компьютер является главным инструментом для управления моделями, внедрения управляющих алгоритмов в уже собранные модели, автоматизации механизмов и моделирования работы системы.

Робототехника позволяет учащимся:

- совместно обучаться в одной команде;
- распределять обязанности в команде;
- проявлять внимательность к этике общения;
- применять творческий подход при решении задач;
- создавать модели реальных объектов и процессов;
- видеть реальные результаты своей работы.

Задачи курса:

- изучение основ программирования в среде LEGO Mindstorms NXT;
- ознакомить с основами механики;
- выявить творческий подход к решению задач;
- научить работать с инструкциям;
- научить создавать итоговые проекты;
- научить логически излагать мысли, защищать свою точку зрения;
- научить анализировать ситуацию и находить ответы на вопросы.

Обоснование курса

Занятия с образовательными конструкторами LEGO MINDSTORMS представляют собой уникальную возможность для школьников совершенствовать свои навыки через игру. Конструирование моделей включает в себя широкий спектр задач из разных областей знания, начиная от механики и заканчивая психологией, что является естественным и логичным. Более того, работа с LEGO MINDSTORMS способствует развитию коллективной работы и индивидуального технического творчества. Простота в использовании конструктора в сочетании с его богатыми конструктивными возможностями позволяет детям создавать модели, которые не только выполняют поставленные задачи, но и дает им возможность увидеть результат своего труда в конце урока. Важная часть занятий также включает исследовательскую деятельность под руководством педагога с последовательным выполнением инструкций. Это позволяет обучающимся выстраивать модель, используемую для

получения и обработки данных. Тем не менее, педагог не должен играть роль незыблемого лидера, а должен выступать в качестве наставника.

Курс «Конструирование и программирование» разделен на две основные части: основы механики и конструирования, а также основы автоматического управления.

В ходе изучения простых механизмов, ученики развивают навыки работы руками, элементарное конструкторское мышление, фантазию, а также изучают принципы функционирования различных механизмов.

Цель первой части курса заключается в ознакомлении с основными элементами конструктора, разборе алгоритмических конструкций и базовых принципов программирования, а также знакомстве с профессией инженера: познанию понятий конструкции и ее основных характеристик.

Во втором этапе обучения проводится работа с компьютерами и специальными интерфейсными блоками, а также использование конструкторов. Важно отметить, что компьютер является неотъемлемым инструментом управления моделью, а его применение направлено на разработку управляющих алгоритмов для уже собранных моделей. В процессе обучения студенты осваивают навыки программирования, автоматизации механизмов и моделирования работы систем.

Цель второй части курса состоит в научении учеников четко выразить свои идеи, спроектировать их технические и программные решения, а также реализовать их в виде функциональной модели.

Изучение курса позволит обучающимся:

- проявить творческий подход к решению поставленной задачи;
- создавать модели реальных объектов и процессов;
- адекватно оценивать результаты проделанной работы;
- совместно обучаться школьникам в рамках одной группы;
- распределять обязанности в своей группе;
- повышать внимание к культуре и этике общения.

Уроки по курсу проводятся 1 раза в неделю, по 1 часу в каждом классе. Содержание курса представлено в таблицах 2-3. Примеры занятий по робототехнике представлены в приложении.

Таблица 2 – Содержание курса «Конструирование и программирование» 5-6 класс

Тема занятий	Содержание темы
<i>1</i>	<i>2</i>
Вводное занятие. Основы работы с NXT. (1 ч)	Рассказ о развитии робототехники в мировом сообществе и в частности в России. Показ видео роликов о роботах и роботостроении. Правила техники безопасности.
Среда конструирования - знакомство с деталями конструктора. (2 ч)	Твой конструктор (состав, возможности) - основные детали (название и назначение) - датчики - микрокомпьютер NXT ; - аккумулятор
Способы передачи движения. Понятия о редукторах. (2 ч)	Зубчатые передачи, их виды. Применение зубчатых передач в технике. Различные виды зубчатых колес. Передаточное число.
Программа LegoMindstorm. (2 ч)	Знакомство с запуском программы, ее Интерфейсом. Команды, палитры инструментов. Подключение NXT.
Понятие команды, программа и программирование (2 ч)	Визуальные языки программирования. Разделы программы, уровни сложности. Знакомство с RCX. Передача и запуск программы. Окно инструментов. Изображение команд в программе и на схеме.
Дисплей. Использование дисплея NXT. Создание анимации. (1 ч)	Использование дисплея конструктора NXT.
Знакомство с моторами и датчиками. Тестирование моторов и датчиков. (2 ч)	Серводвигатель. Тестирование - Мотор - Датчик освещенности - Датчик касания - Ультразвуковой датчик. Структура меню NXT
Сборка простейшего робота, по инструкции. (2 ч)	- Сборка модели по технологическим картам. - Составление простой программы для модели, используя встроенные возможности NXT (программа из ТК + задания на понимание принципов создания программ)

Продолжение таблицы 2

1	2
Программное обеспечение NXT. Создание простейшей программы. (2 ч)	Составление простых программ по линейным и псевдолинейным алгоритмам
Управление одним мотором. Движение вперёд-назад. Использование команды «Жди». Загрузка программ в NXT. (2 ч)	Движение вперёд-назад Использование команды «Жди». Загрузка программ в NXT
Самостоятельная творческая работа учащихся. (2 ч)	Самостоятельная творческая работа учащихся
Управление двумя моторами. Езда по квадрату. Парковка (2 ч)	Управление двумя моторами с помощью команды Жди. Использование палитры инструментов. Загрузка программ в NXT
Использование датчика касания. Обнаружения касания. (2 ч)	Создание двухступенчатых программ Сохранение и загрузка программ
Использование датчика звука. Создание двухступенчатых программ. (2 ч)	Блок воспроизведение. Настройка концентратора данных блока «Звук». Подача звуковых сигналов при касании.
Самостоятельная творческая работа учащихся (3 ч)	Самостоятельная творческая работа учащихся
Использование датчика освещённости. Калибровка и обнаружение черты. Движение по линии. (2 ч)	Использование Датчика Освещенности в команде Жди. Создание многоступенчатых программ
Составление программ с двумя датчиками освещённости. (2 ч)	Движение вдоль линии с применением двух датчиков освещенности.
Самостоятельная творческая работа учащихся (2 ч)	Самостоятельная творческая работа учащихся
Использование датчика расстояния. Создание многоступенчатых программ. (3 ч)	Ультразвуковой датчик. Определение роботом расстояния до препятствия
Изготовление робота исследователя. Датчик расстояния и освещённости. (2 ч)	Сборка робота исследователя. Составление программы для датчика расстояния.
Работа в Интернете. Поиск информации о Лего-соревнованиях (1 ч)	Поиск информации о Лего-соревнованиях, описаний моделей
Разработка конструкций для соревнований (3 ч)	Выбор оптимальной конструкции, изготовление, испытание и внесение конструкционных изменений
Составление программ для «Движение по линии». Испытание робота. (4 ч)	Составление программ. Испытание, выбор оптимальной программы.
Составление программ для «Кегельринг». Испытание робота. (3 ч)	Составление программ. Испытание, выбор оптимальной программы.
Разработка конструкции для соревнований «Сумо» (5 ч)	Испытание конструкции и программ. Устранение неисправностей. Совершенствование конструкции.
Подготовка к соревнованиям (6 ч)	Испытание конструкции и программ. Устранение неисправностей. Совершенствование конструкции.
Подведение итогов (1 ч)	Защита индивидуальных и коллективных проектов.

Таблица 3 – Учебно-тематическое планирование для 5-6 классов

№ п\п	Тема занятий	Колич. часов		
		Всего	Теория	Практика
1	2	3	4	5
1.	Вводное занятие. Основы работы с NXT.	2	2	
2	Среда конструирования - знакомство с деталями конструктора.	2	1	1
3	Способы передачи движения. Понятия о редукторах.	2	1	1
4	Программа LegoMindstorm.	2	1	1
5	Понятие команды, программа и программирование	2	1	1
6	Дисплей. Использование дисплея NXT. Создание анимации.	2	1	1
7	Знакомство с моторами и датчиками. Тестирование моторов и датчиков.	2	1	1
8	Сборка простейшего робота, по инструкции.	1		1
9	Программное обеспечение NXT. Создание простейшей программы.	2	1	1
10	Управление одним мотором. Движение вперёд-назад. Использование команды «Жди». Загрузка программ в NXT	2		2
11	Самостоятельная творческая работа учащихся	1		1
12	Управление двумя моторами. Езда по квадрату. Парковка	2	1	1
13	Использование датчика касания. Обнаружения касания.	2	1	1
14	Использование датчика звука. Создание двухступенчатых программ.	2	1	1
15	Самостоятельная творческая работа учащихся	3		3
16	Использование датчика освещённости. Калибровка датчика. Обнаружение черты. Движение по линии.	2	1	1
17	Составление программ с двумя датчиками освещённости. Движение по линии.	2	1	1
18	Самостоятельная творческая работа учащихся	1		1
19	Использование датчика расстояния. Создание многоступенчатых программ.	3	1	2
22	Изготовление робота исследователя. Датчик расстояния и освещённости.	2	1	1
23	Работа в Интернете. Поиск информации о Лего-соревнованиях, описаний моделей	2	1	1
24	Разработка конструкций для соревнований	3		3

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5
25	Составление программ для «Движение по линии». Испытание робота.	4	2	2
26	Составление программ для «Кегельринг». Испытание робота.	3	1	2
28	Разработка конструкции для соревнований «Сумо»	5		5
29	Подготовка к соревнованиям	6	2	4
30	Подведение итогов	2	2	
	Итого	70	27	43

Вывод по главе 2

Таким образом, робототехника представляет собой уникальное средство, позволяющее реализовать конструирование и программирование в рамках представленного курса. Робототехника способствует интеграции различных образовательных дисциплин и развитию инженерного и творческого мышления. Техническое творчество – это отличный инструмент, способный синтезировать полученные знания и развить системное мышление.

При планировании обучения по робототехнике необходимо учитывать возрастные особенности участников. Преподаватель должен активно применять различные технологические процессы, включая подготовку к совместной работе, использование специальных методик преподавания, игровой подход и информационно-коммуникационные технологии.

Организация рабочих процессов и проведение соревнований роботов требует консультации преподавателя и соблюдения законов технической безопасности.

Хотя робототехника обычно рассматривается в контексте алгоритмического программирования, ее возможности гораздо шире. Робототехника может стать важной составляющей формирования универсальных учебных действий, способствовать достижению

образовательных результатов, сформулированных в федеральном государственном обязательном стандарте общего образования.

В рамках общего образования выделяются различные виды универсальных учебных действий, такие как личностные, коммуникативные, познавательные и регулятивные. Они основаны на базовых компонентах универсальных учебных действий, включающих в себя способности к выделению, называнию, чтению, описанию, объяснению, формализации, моделированию, созданию, оцениванию, корректированию, использованию и прогнозированию.

Таким образом, развитие универсальных учебных действий в области робототехники позволяет расширить навыки и компетенции обучающихся, необходимые для успешного учебного и профессионального роста. Это является важным и актуальным аспектом современной образовательной системы.

ГЛАВА 3. ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ЭКСПЕРИМЕНТ И ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ВВЕДЕНИЯ ЭЛЕКТИВНОГО КУРСА «КОНСТРУИРОВАНИЕ И ПРОГРАММИРОВАНИЕ»

3.1 Педагогический эксперимент

Проблема организации и планирования педагогического эксперимента является важной и активно обсуждаемой в сфере теории и практики высшего образования. В большинстве случаев педагогический эксперимент называется дидактическим, подчеркивая его главную цель.

В.В. Налимов, в своих учениях о понятии «эксперимент» говорил следующее: «...можно сказать, что лучше всего говорить о эксперименте, используя метафору Жоржа Кювье, который утверждал, что экспериментатор вынуждает природу раскрывать свои секреты. Или, возможно, лучше вовсе не пытаться давать однозначное определение эксперимента, считая, что это понятие невозможно полностью уместить в одной компактной формуле» [14].

В современной педагогике высшего образования педагогический эксперимент является систематическим исследованием, целью которого является оценка эффективности различных методов и средств обучения. Однако его особенность заключается в том, что ученый активно вовлекается в процессы возникновения и развития изучаемых явлений. Таким образом, исследователь получает возможность не только проверить свои гипотезы относительно уже существующих явлений, но и создать новые явления для последующего изучения.

В отличие от традиционного метода изучения педагогических явлений в естественных условиях через непосредственное наблюдение, эксперимент предоставляет возможность сознательно вносить изменения в условия педагогического воздействия на испытуемых, сохраняя при этом основной принцип.

В педагогическом эксперименте присутствуют следующие разделы:

1. Определение цели и задач эксперимента.
2. Описание условий проведения эксперимента.
3. Возраста обучающихся в связи с целью исследования.
4. Описание гипотезы исследования.

В области образования существует два основных типа экспериментов: естественные и лабораторные. Естественный эксперимент проводится в стандартной учебной среде, такой как школьный класс. Он позволяет изучать и анализировать процессы обучения и воспитания, наблюдая за учащимися в их естественной среде обитания. Лабораторный метод, в свою очередь, предполагает отбор определенной группы учащихся в рамках класса. Исследователь проводит с ними специальные беседы, индивидуальные и групповые тренинги для оценки эффективности определенных методик и подходов. Это позволяет более точно изучить влияние различных факторов на процесс обучения, а также определить оптимальные стратегии и методы обучения.

В педагогическом эксперименте существуют два основных подхода к проведению экспериментов: констатирующий и формирующий. Констатирующий эксперимент заключается в определении состояния и взаимодействия различных элементов педагогической системы с применением экспериментального подхода. С другой стороны, формирующий эксперимент направлен на развитие определенных личностных качеств у учащихся и улучшение их образовательной и профессиональной деятельности. Для достижения этих целей используются специальные методы и приемы.

Эксперимент в педагогике опирается на статистический анализ и системный подход к изучаемому явлению. Для успешного проведения такого эксперимента необходимо контролировать входные и выходные параметры системы, а также уметь управлять системой, чтобы достичь желаемого результата. Отличительной особенностью многофакторного

эксперимента является анализ системы в целом, без многостороннего рассмотрения ее сложного механизма функционирования. В образовательной сфере многофакторные эксперименты предоставляют значительные перспективы для практического применения.

В рамках педагогического исследования, обычно перед началом попытки преподавания, проводится попытка подтверждения. Кроме того, для достоверной оценки состояния исследуемого объекта необходимо провести его всесторонний анализ, основанный на практике обучения и воспитания, а также на анализе обширных материалов и положении группы испытуемых в рамках общей картины.

В педагогической науке, экспериментирование тесно связано с другими методами исследования. Образовательный эксперимент представляет собой комплексный метод, включающий в себя использование наблюдений, бесед, интервью, анкетирования, диагностической работы, создания особых ситуаций и других методов. Все эти методы применяются на начальном этапе проведения образовательного эксперимента для оценки исходного состояния системы, а также дальнейшей оценки ее состояния на различных этапах. Такой подход позволяет сделать выводы о достоверности выдвигаемой гипотезы. Эксперимент педагогический представляет собой совокупность методов исследования, направленных на объективную и обоснованную проверку педагогических гипотез.

3.1.1 Задачи эксперимента

Исходя из полученного ранее материала сконструируем следующие задачи:

1. Анализ и проверка конкретной системы обучения с целью определения ее эффективности и возможности внесения улучшений.

2. Сравнительный анализ эффективности различных методов обучения, с целью выявления наиболее результативных и оптимальных подходов к учебному процессу.

3. Проверка и оценка эффективности системы проблемного обучения, с учетом ее способности стимулировать активное участие учащихся и развивать их критическое мышление.

4. Разработка и внедрение системы мер, направленных на формирование и поддержку познавательных интересов и потребностей учащихся. Целью является активизация их учебной мотивации и создание благоприятной образовательной среды.

5. Оценка эффективности применяемых мер, нацеленных на развитие навыков учебного труда у учащихся, с учетом достижения поставленных образовательных целей и результатов учебной деятельности.

6. Содействие развитию самостоятельности школьников в познавательной деятельности, создание условий для формирования их творческого мышления и способности к самостоятельному поиску знаний и решению задач.

Каждая из этих взаимосвязанных задач придает особый характер образовательному эксперименту, благодаря своим уникальным особенностям. Подходы к их решению различаются, и каждая задача ставит перед собой отдельное важное направление в педагогике. Таким образом, эксперимент в области образования охватывает широкий спектр проблем, связанных с педагогикой, и представляет большую значимость для решения основных вопросов в этой сфере.

3.1.2 Изучение моделей педагогического эксперимента

Наиболее часто используемый подход в области педагогических экспериментов является сравнение экспериментальной группы с контрольной. Этот метод позволяет нам выявить изменения,

произошедшие в экспериментальной группе по сравнению с контрольной группой после эксперимента. Этот тип эксперимента может быть адаптирован к различным условиям и широко используется в практических исследованиях в педагогической области.

Если исследователь не имеет возможности разделить участников на экспериментальную и контрольную группы, он всё равно может сравнить результаты своего эксперимента с данными, полученными до его проведения при работе в стандартных условиях.

Существует один из подходов, который заключается в проведении эксперимента с группой, в случае которой исследователь имеет точные данные о студентах до эксперимента и на протяжении предыдущих лет.

При осуществлении экспериментов и научных исследований с применением групп индивидуумов исследователи сталкиваются с ситуацией, в которой имеется два возможных сценария. В первом случае, исследователь сам формирует экспериментальную и контрольную группы, а во втором случае он работает с уже существующими группами или коллективами.

Независимо от выбранного подхода, крайне важно обеспечить сопоставимость между экспериментальной и контрольной группами по основным показателям и имеющимся первоначальным условиям, поскольку эти факторы являются критическими для успешного осуществления исследования.

Этапы эксперимента

В начале внимательно анализируется теория, которая основывается на предшествующих исследованиях по данной тематике. В процессе анализа выделяются нерешенные проблемы, определяется выбранная тема исследования, а также формулируются цель и задачи исследования. Кроме того, уделяется внимание практическому аспекту решения данной проблемы.

Также изучаются международные методы исследования, которые способствуют разрешению данной проблемы, и формулируется исследовательская гипотеза, которая требует проверки.

Для успешного проведения эксперимента необходимо выполнить несколько задач. В первую очередь требуется подобрать оптимальное количество участников эксперимента – школьников, классы, школы и другие. Затем необходимо определить продолжительность эксперимента. Если выбрать слишком короткий период, это может привести к неправомерному оказанию положительной роли конкретному методу обучения.

С другой стороны, если выбрать слишком длительный период, это отвлечет исследователя от других исследовательских задач и повысит сложность работы.

Адаптация педагогического воздействия на объект эксперимента требует осуществления конкретных методик изучения его исходного состояния. Среди вариантов таких методик можно отметить анкетирование, проведение интервью, создание ситуаций, соответствующих контексту, экспертную оценку и прочие исследовательские подходы. Кроме того, необходимо выделить признаки, по которым можно измерить изменения в состоянии объекта эксперимента, вызванные педагогическими воздействиями.

Реализация эксперимента с целью проверки эффективности определенной системы действий включает несколько важных этапов. Вначале необходимо провести исследование исходного состояния данной системы, включающее анализ изначального уровня знаний, навыков, личностных или командных способностей и прочих факторов. Затем следует изучение начальных условий, в которых планируется проведение эксперимента. Последующим шагом является формулировка критериев эффективности предлагаемой системы мер.

Участникам эксперимента предоставляются четкие инструкции относительно подхода к реализации и условий успеха. Процесс эксперимента и его результаты регистрируются на основе промежуточных отчетов, которые отражают изменения в объектах, подвергаемых воздействию системы экспериментальных действий. Важно также указывать на проблемы и возможные ограничения, выявляемые в процессе эксперимента. В конце проводится оценка текущих затрат, включая время, ресурсы и усилия, затраченные на эксперимент.

Подведение итогов эксперимента включает в себя описание конечного состояния системы. Характер условий, при которых эксперимент дал благоприятные результаты, описывает особенности субъектов экспериментального воздействия. Данные о затраченном времени и усилиях создают рамки применения проверенной в ходе эксперимента системы мер.

Объекты эксперимента

У любого исследователя в области образования, который стремится провести педагогический эксперимент, всегда возникает вопрос о том, сколько обучающихся должно быть включено в исследование, чтобы получить репрезентативную выборку и характеризующие всю группу результаты. Ответ на этот вопрос зависит от задач эксперимента и может влиять на их количество. Однако основным фактором являются поставленные перед исследователем задачи, которые определяют необходимые характеристики выборки.

Для получения достоверных результатов исследования, репрезентативная выборка студентов может быть создана, сокращая количество изучаемых предметов до необходимого минимума. Чтобы определить оптимальное количество участников, следует учитывать специфику изучаемой темы.

Например, при тестировании методики изучения определенного предмета в курсе истории, физики или другого предмета можно

ограничиться проведением экспериментального и контрольного занятий. В экспериментальном классе изменения осуществляются в соответствии с разработанной схемой, в то время как в контрольном классе процесс осуществляется по обычной схеме.

При проведении исследования по выявлению основных причин неуспеваемости учащихся в современных школах, безусловно необходимо провести анализ информации о школьниках в каждой возрастной группе. Для полноты и точности этого анализа следует также включить данные из как городских, так и сельских школ, а также учитывать различия в успеваемости между мальчиками и девочками, а также другими факторами, которые потенциально могут оказывать влияние на их академическую успеваемость. Возможно, для этой цели потребуется провести специализированное исследование с целью сбора информации о факторах, препятствующих школьникам в овладении программированием и конструированием.

В процессе проведения эксперимента преподавателю-исследователю необходимо учитывать различные факторы, чтобы выбрать необходимое количество экспериментальных объектов и достичь целей эксперимента.

В случае эксперимента по изучению образовательных проблем возникает ситуация, когда в эксперименте могут участвовать только 10-15 человек. Однако, если исследователь разрабатывает рекомендации для определенной возрастной группы, в эксперимент должны быть включены все возрасты.

3.2. Организация и проведение педагогического эксперимента

При организации педагогического эксперимента были реализованы задачи, выбрана методика проведения педагогического эксперимента, проведен анализ полученных результатов.

Цель эксперимента доказать, что уровень развития познавательных универсальные учебные действия учащихся 5-6 классов повысится если:

1. При обучении конструированию и программированию использовать систему заданий, направленную на формирование универсальные учебные действия.

2. Использовать коммуникативный подход при организации занятий.

На констатирующем этапе были поставлены такие задачи, как:

1. Провести контрольные тестирования обучающихся основного общего образования и вычислить обобщенный коэффициент овладения навыками универсальные учебные действия.

2. Выявить актуальный уровень владения универсальные учебные действия экспериментальной группы обучающихся.

3. Провести анализ сложившейся системы подготовки обучающихся.

4. Разработать содержание программы формирования познавательных универсальные учебные действия при изучении конструирования и программирования в робототехнике.

Задачами формирующего этапа стали:

1. Апробация в процессе подготовки обучающихся, тестирующих материалов.

2. Внедрение в школьную программу, в рамках внеурочной деятельности.

3. Проведение итоговых диагностических процедур по разработанной методике.

В констатирующем эксперименте принимали участие 14 учащихся 5-6-х классов из МОУ «Вишневогорская СОШ №37» Каслинского района, Челябинской области.

Этапы исследования. Исследование проводилось в три этапа в течение 2022-2023 гг.

На первом этапе (2021-2022 гг.) проводился анализ учебно-методической литературы и нормативных документов в области обучения

Информатики и ИКТ; анализировался опыт в области разработки вариативной части курса информатики, рассматривались существующие подходы к проектированию компонента образовательного учреждения; обосновывались и формулировались принципы составления содержания внеурочного курса «Конструирование и программирование в робототехнике» в 5-6 классах.

На втором этапе (2022-2023 гг.); разрабатывались электронная модель содержания внеурочного курса «Конструирование и программирование в робототехнике» для 5-6 классов, рабочая программа курса, составлялись и создавались практико-ориентированные практические задания.

На третьем этапе (2023 г.) осуществлялась экспериментальная проверка правдоподобности гипотезы исследования методами математической статистики; формулировались выводы; оформлялось диссертационное исследование.

3.3. Анализ результатов формирования познавательных УУД

В процессе формирования эксперимента были разработаны занятия для внеклассной деятельности на основе предложенной методики, которая содержит следующие компоненты:

1. Целевой компонент данной методики представляет идею создания и программирования с целью развития определенных познавательных навыков.

2. Процессуальный компонент описывает формирование этих навыков путем соединения указанных модулей, что происходит в ходе полного цикла решения задачи или выполнения проекта.

3. Результативный компонент определяет набор базовых навыков, а также инструментами для проверки и оценки результата.

Для оценки эффективности данной методики использовался уровень усиления познавательных навыков, достигнутый в результате проведения экспериментальной деятельности. Сводный этап эксперимента, проведенный с февраля по июнь 2023 года, был нацелен на проверку поставленной исследовательской гипотезы.

В ходе эксперимента использовались беседы, анкетирование и тестирование. Одним из основных способов оценки было проведение тестирования по методике "ГИС".

Полученные в ходе эксперимента данные были обработаны с использованием методов математической статистики. Данный способ диагностики умственного развития был разработан словацким психологом Дж. Ваной. Коллектив авторов, включая М. К. Акимову, Е. М. Борисову, В. Т. Козлову и Г. П. Логинову под руководством доктора психологических наук К. М. Гуревича, перевел и адаптировал тест для русской выборки.

Методики для диагностики познавательных универсальные учебные действия. К числу наиболее признанных способов контроля результатов обучения относится тестирование. В связи с этим, в течение изучения курса по робототехнике, учащиеся будут проходить несколько способов тестирования, а именно:

- входное тестирование – для выявления степени владения базовыми знаниями, умениями, навыками;
- текущее тестирование – для осуществления мониторинга результатов учебного процесса;
- итоговое тестирование – для мониторинга знаний по всему изученному материалу.

Каждое правильно выполненное задание теста оценивается одним баллом. Максимальный результат – 60 баллов.

Курс усвоен полностью, оценка «отлично» – 50-60 баллов

Курс не достаточно усвоен, оценка «хорошо» – 30-49 баллов

Курс не достаточно усвоен, оценка «удовлетворительно» –16-29 баллов

Курс не усвоен, оценка «неудовлетворительно» – 0-15 балл

На выполнение тестовых заданий любого контроля отводится 15 минут. Результаты тестирования представлены в таблице 4.

Оценочные средства для проверки знаний учащихся курса

Входное тестирование

1. Знаете ли определение слова «робототехника»?

а) прикладная наука, занимающаяся разработкой автоматизированных технических систем и являющаяся важнейшей технической основой развития производства;

б) основная наука естествознания о свойствах и строении материи, о формах её движения и изменения, об общих закономерностях явлений неорганической природы;

в) наука, занимающаяся программированием, конструированием, наладкой роботов, роботизированных систем и комплексов.

2. Кто придумал термин «робот»?

а) это слово упоминается в древнегреческих мифа;

б) писатель Карел Чапеки его брат Йозеф;

в) Айзеком Азимовым в его фантастических рассказах.

3. Три законов робототехники придумал?

а) Жюль Верн;

б) Айзек Азимов;

в) Учение нано технологий.

4. Какая формулировка не является законом робототехники?

а) робот не может причинить вред человеку или своим бездействием допустить, чтобы человеку был причинён вред;

б) робот должен заботиться о безопасности живых существ в той мере, в которой это не противоречит Первому или Второму Законам;

с) робот должен повиноваться всем приказам, которые даёт человек, кроме тех случаев, когда эти приказы противоречат Первому Закону.

5. Как называется робот похожий на человека?

а) Андроид.

б) Киборг.

с) Механоид.

6. Как обычно называются конечности робота?

а) механические конечности;

б) руки;

с) манипуляторы.

7. Какое название имеет автоматическая машина, состоящая из исполнительного устройства в виде манипулятора?

а) манипуляционный робот;

б) мобильный робот;

с) управляющий робот.

8. Что из этого «мышцы»робота?

а) пьезодвигатель;

б) датчик расстояния;

с) привод.

9. Выбери классы для широкого применения роботов?

а) мобильные и автоматические;

б) гусеничные и летающие;

с) мобильные и манипуляционные.

10. Какие роботы бывают летающими, шагающими, плавающими и ползающими?

а) промышленные роботы.

б) мобильные роботы;

с) манипуляционные роботы;

Ключ к опросу: 1-с, 2-б, 3-б, 4-с, 5-а, 6-с, 7-а, 8-с, 9-с, 10-d

Итоговое тестирование

1. Укажите классы роботов.
 - а) стационарные;
 - б) передвижные;
 - в) манипуляционные;
 - г) всё перечисленное.
2. Какие приводы для обеспечения в звеньях могут использоваться?
 - а) электрические;
 - б) гидравлические;
 - в) пневмотические;
 - г) всё перечисленное.
3. Виды робототехники, укажите лишнее: ...
 - а) авиационная;
 - б) образовательная;
 - в) военная.
4. Деталь конструктора Lego Mindstorms NXT, предназначенная для обнаружения объектов и поиска удаленного инфракрасного маяка?
 - а) инфракрасный датчик;
 - б) датчик цвета;
 - в) модуль NXT.
5. Деталь конструктора Lego Mindstorms NXT, предназначенная для управления роботом на расстоянии?
 - а) интерактивный мотор;
 - б) модуль NXT
 - в) инфракрасный маяк.
6. Деталь конструктора Lego Mindstorms NXT, предназначенная для программирования точных и мощных движений робота?
 - а) мотор;
 - б) инфракрасный маяк;
 - в) модуль NXT.

7. Устройством, позволяющим роботу определить расстояние до объекта и реагировать на движение, является ...

- а) гироскоп;
- б) датчик касания;
- в) ультразвуковой датчик.

8. К основным типам деталей Lego Mindstorms относятся ...

- а) шестеренки, болты, шурупы, балки;
- б) балки, штифты, втулки, фиксаторы;
- в) балки, втулки, шурупы, гайки.

9. Блок «независимое управление моторами» управляет ...

- а) двумя сервомоторами;
- б) одним сервомотором;
- в) одним сервомотором и одним датчиком.

10. Для подключения сервомотора к NXT требуется подсоединить один конец кабеля к сервомотору, а другой

- а) к одному из выходных (А, В, С, D) портов NXT;
- б) в USB порт NXT;
- в) к одному из входных (1,2,3,4) портов NXT.

Ключ к опросу: 1-г, 2-г, 3-б, 5-в, 6-а, 7-в, 8-б, 9-а, 10-а

Таблица 4 – Оценка сформированности универсальные учебные действия в баллах на начало курса

Ученики	Баллы контрольной группы	Баллы экспериментальной группы
Ученик 1	21	45
Ученик 2	33	37
Ученик 3	40	56
Ученик 4	50	39
Ученик 5	32	54
Ученик 6	28	41
Ученик 7	31	38

На начальном этапе анализа данных из контрольной и экспериментальной группы мы можем наблюдать наглядные результаты на диаграмме (рисунок 1).

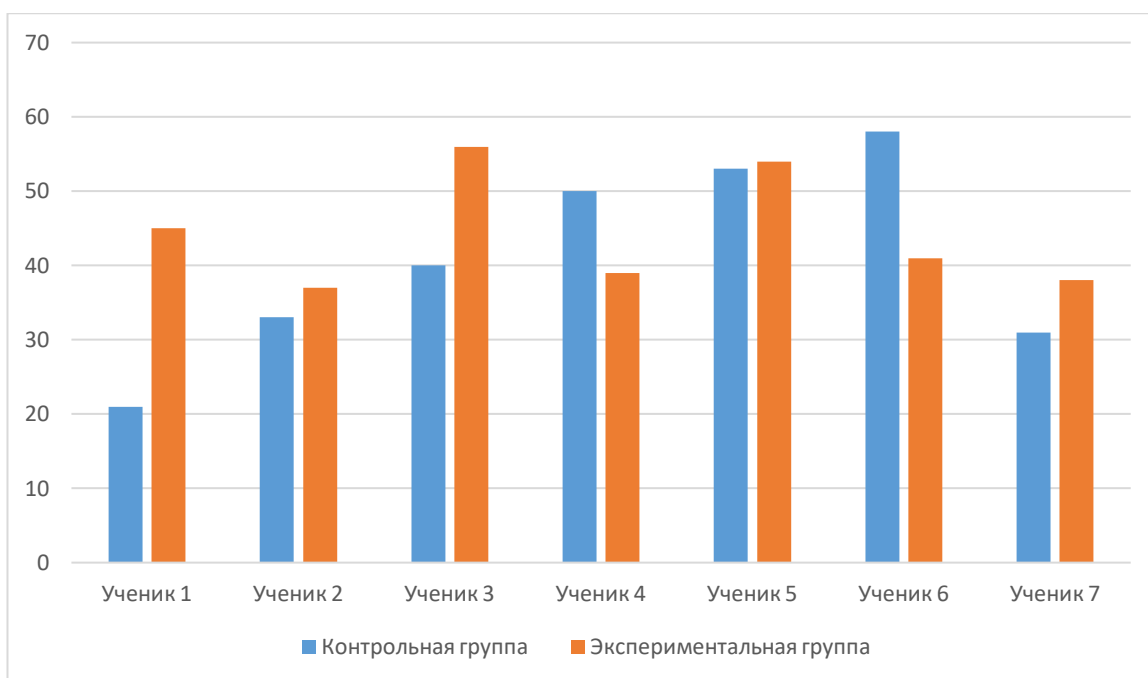


Рисунок 1 – График сформированности универсальных учебных действий

Из них видно, что результаты учащихся представленных групп практически одинаковы на самом начальном этапе, до того, как была внедрена предложенная нами методика обучения. Теперь встает вопрос: можно ли сказать, что уровень познавательных умений в этих группах различается?

Для проверки этой гипотезы сформулируем следующие предположения:

H₀: различия между контрольной и экспериментальной группами незначительны.

H₁: различия между контрольной и экспериментальной группами существенно отличаются.

Для проведения проверки гипотез будем использовать непараметрический статистический критерий U-критерий Манна-Уитни. Этот метод позволяет сравнивать две независимые выборки в отношении количественного признака, определяя, являются ли различия между ними статистически значимыми. Он основан на определении того, насколько мала зона перекрещивания значений между двумя вариационными рядами

значений параметров в обеих выборках. Чем меньше значение критерия, тем выше вероятность, что различия между значениями параметров в выборках являются достоверными.

С целью проверки гипотезы, мы сравним результаты по уровню сформированности познавательных умений между двумя выборками, используя U-критерий Манна-Уитни. В результате сравнения полученных нами данных, будем определять, являются ли различия между ними статистически значимыми (рисунок 2-3).

Автоматический расчет U-критерия Манна-Уитни

Шаг 2

№	Выборка 1	Ранг 1	Выборка 2	Ранг 2
1	21	1	45	9
2	33	3	37	4
3	40	7	56	13
4	50	10	39	6
5	53	11	54	12
6	58	14	41	8
7	31	2	38	5
Суммы:		48		57

Результат: $U_{\text{Эмп}} = 20$

Критические значения

$U_{\text{кр}}$	
$p \leq 0.01$	$p \leq 0.05$
6	11

Рисунок 2 – Расчёт U-критерия Манна-Уитни

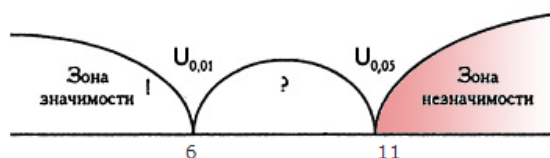


Рисунок 3 – Ось значимости

Так как $U_{\text{кр}} < U_{\text{Эмп}}$ принимаем нулевую гипотезу; различия в уровнях выборок можно считать не существенными.

Обучение на курсе проходило в несколько этапов:

- в начале изучение конструктора и его составляющих;
- далее обучающиеся учились конструировать простейшие модели;
- следующим этапом было изучение программирования в среде;

- завершающий этап подготовка к участию в соревнованиях по робототехнике.

Все занятия проходили в ключе системно-деятельностного подхода, каждый ребенок ставил индивидуальную цель прохождения курса, и коллективом учащихся решалось как каждому достигнуть поставленной цели.

После предложенной нами методики, по итогу изучения обучающимися курса внеурочной деятельности, нами были произведены замеры на этих же группах, ниже можно увидеть полученный результат в таблице 5 и на рисунке 4.

Таблица 5 – Оценка сформированности универсальных учебных действиях в баллах на конец обучения

Ученики	Баллы контрольной группы	Баллы экспериментальной группы
Ученик 1	31	53
Ученик 2	43	57
Ученик 3	50	60
Ученик 4	52	51
Ученик 5	53	59
Ученик 6	47	52
Ученик 7	41	49

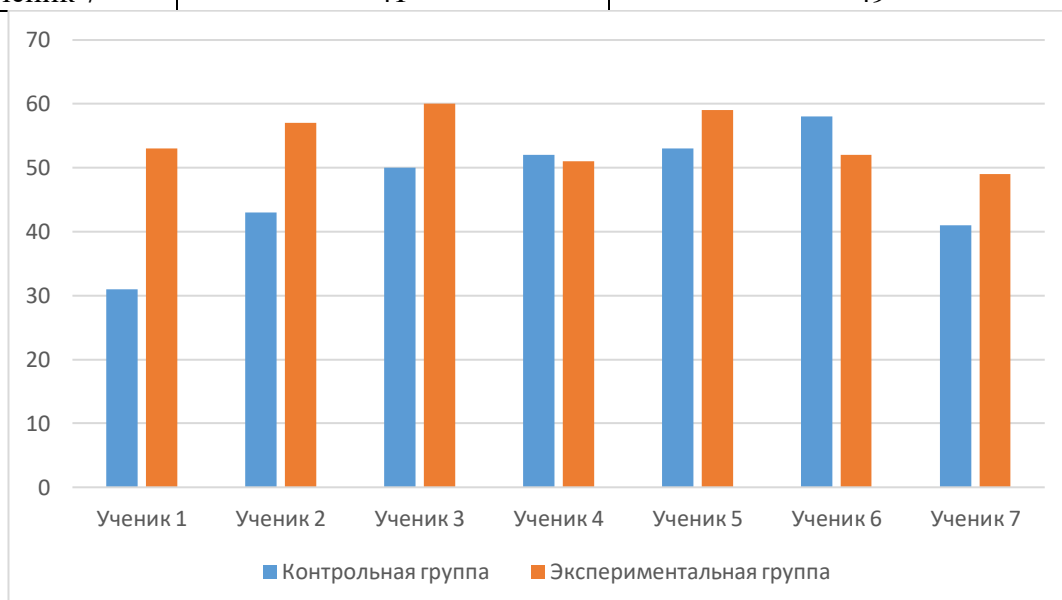


Рисунок 4 – График сформированности универсальных учебных действий

На этом этапе данных контрольной и экспериментальной группе мы можем увидеть, что в группе, работающие по предложенной нами методике, виден существенный прирост, в отличие от второй группы, данные результата наглядно можно увидеть на диаграмме. Можно ли утверждать, что уровни сформированности познавательных универсальные учебные действия в этих группах различаются?

H0: Различия между контрольной и экспериментальной группами незначительны.

H1: Различия между контрольной и экспериментальной группами существенно отличаются.

Автоматический расчет U-критерия Манна-Уитни

Шаг 2

№	Выборка 1	Ранг 1	Выборка 2	Ранг 2
1	31	1	53	10.5
2	43	3	57	12
3	50	6	60	14
4	52	8.5	51	7
5	53	10.5	59	13
6	47	4	52	8.5
7	41	2	49	5
Суммы:		35		70

Результат: $U_{Эмп} = 7$

Критические значения

$U_{кр}$	
$p \leq 0.01$	$p \leq 0.05$
6	11

Рисунок 5 – Расчёт U-критерия Манна-Уитни

Результаты исследования позволяют нам отклонить нулевую гипотезу, подтверждая значимые различия в уровнях выборок. В сравнении с началом исследования, результаты детей экспериментальной группы значительно улучшились. Результаты нашей экспериментальной работы подтвердили, что определенные педагогические условия и внедрение разработанной нами методики эффективно способствуют развитию когнитивных навыков в области робототехники. Полученные данные говорят о том, что уровень развития когнитивных навыков в

экспериментальной группе значительно выше, чем в контрольной группе, подтверждая эффективность разработанной нами методики в этой области.

Выводы по главе 3

С целью проведения опытно-экспериментальной работы для изучения формирования познавательных умений у обучающихся по новой методике конструирования и программирования в робототехнике, я, как профессиональный писатель с обширным опытом, предлагаю внести следующие изменения в представленный текст.

Цель экспериментальной работы заключается в доказательстве того, что уровень развития познавательных умений у учащихся 5-6 классов повысится при использовании следующих мероприятий:

1. Включение в обучение по конструированию и программированию системы заданий, направленных на формирование познавательных умений.

2. Применение коммуникативного подхода при организации занятий.

На констатирующем этапе, были поставлены следующие задачи:

1. Провести контрольные тестирования для обучающихся основного общего образования и вычислить обобщенный коэффициент усвоения навыков познавательных умений.

2. Определить актуальный уровень владения познавательными умениями учениками экспериментальной группы.

3. Провести анализ текущей системы подготовки обучающихся.

4. Разработать программу формирования познавательных умений при изучении конструирования и программирования в робототехнике.

Задачами формирующего этапа стали:

1. Апробация тестовых материалов в процессе подготовки обучающихся.

2. Внедрение данной методики в школьную программу в рамках внеурочной деятельности.

3. Проведение диагностических процедур для проверки эффективности разработанной методики.

На этапе обобщения эксперимента проводилось сравнение уровня развития когнитивных навыков между экспериментальной и контрольной группами, а также анализ результатов визуализировался с использованием диаграмм, таблиц и графиков. Педагогический эксперимент включал три последовательных этапа: констатирующий, формирующий и обобщающий.

По результатам проведенной экспериментальной работы было установлено значительное повышение уровня сформированности познавательных умений учащихся экспериментальной группы, в то время как в контрольной группе практически не наблюдалось изменений.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проведенного исследования мы пришли к следующим выводам.

Согласно официальному учебному плану российских образовательных учреждений, время, выделенное на изучение информатики и информационных технологий в основном общем образовании, составляет 105 часов. И только 19 часов изучается алгоритмизация и программирование. Очевидно, что такое ограниченное количество времени приводит к поверхностному освоению некоторых тем и исключению других.

Кроме того, следует обратить внимание на сложности, с которыми сталкиваются значительное количество учащихся при изучении алгоритмизации и программирования. Эта тема является одной из самых сложных как для учителей, так и для учеников. К сожалению, низкий уровень квалификации многих учителей информатики также негативно сказывается на качестве освоения этого предмета.

В ходе проведения исследования была выявлена оптимальная структура методики для разработки универсальных учебных действий в области информатики с использованием робототехники во внеурочной деятельности.

В экспериментальной части исследования был проведен обобщающий этап, в рамках которого были решены задачи сопоставления уровня сформированности познавательных универсальных учебных действий у экспериментальной и контрольной групп, анализа результатов, обобщения данных и их визуализации в виде диаграмм, таблиц и схем. В результате эксперимента было обнаружено, что уровень сформированности познавательных универсальных учебных действий у экспериментальной группы значительно возрос, в то время как в контрольной группе практически не изменился.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Беленов Н. В. Робототехника во внеурочной деятельности как фактор развития технических способностей у обучающихся // International Scientific Review. – 2015. – № 4(5). – С. 11–15.
2. Бояркина Ю. А. Образовательная робототехника. – Тюмень: ТОГИРРО, 2013. – 26 с.
3. Воробьева А. В. Исследовательские компетенции современного школьника // Дискуссия. – № 3. – URL: <http://www.journal-discussion.ru/publication.php?id=157>. (дата обращения: 6.12.2023)
4. Голобородько Е. Н. Робототехника как ресурс формирования ключевых компетенций обучающихся // Педагогическое образование на Алтае. – 2013. – № 1. – С. 342–345.
5. Злаказов А. С. Уроки LEGO-конструирования в школе. – Москва.: Бином, 2013. – 86 с. – ISBN 978-5-9963-0272-7.
6. Колесников К. А. Робототехнический десант как социально-ориентированный проект // Инновационные процессы в физико-математическом и информационно-технологическом образовании. – Киров, 2017. – С. 101–103.
7. Копосов Д. Г. Технология. Робототехника. 5 класс: учеб. пособие. – Москва.: Бином. Лаборатория знаний, 2017. – 126 с. – ISBN 978-5-9963-6063-5.
8. Копосов Д. Образовательная робототехника – методический инструмент педагога // Качество образования. – 2013. – № 9. – С. 53–55.
9. Максимов В. В. Организация дополнительного обучения учащихся образовательной робототехнике // Современные информационные технологии и ИТ-образование. – 2011. – № 7. – С. 881–886.

10. Машарова Т. В. Современный урок в условиях федерального государственного образовательного стандарта. – Киров: ООО Типография «Старая Вятка», 2014. – 107 с.
11. Новгородова А. С. Развитие навыков начального конструирования и моделирования на основе конструкторов Лего. – Челябинск: Взгляд, 2013. – 76 с.
12. Образовательная робототехника: учеб.-метод. пособие для работников образования по развитию образовательной робототехники в условиях реализации Федеральных государственных образовательных стандартов / авт.-сост. М. В. Кузьмина. – Киров: ООО «Типография «Старая Вятка», 2016. – 210 с.
13. Педагогика и психология в инновационных процессах современного образования: монография / Абрамовских Н.В., Аль-Момани Е.А., Резуненко З.Л., Леготина И.М., Агибова И.М. и др.; под общей ред. А.В. Беляева. – Ставрополь: Изд-во СГУ, 2008. – 496 с.
14. Пивоваров А. А. Профстандарт педагога. За и против // Директор школы. – 2015. – № 2. – С. 27–32.
15. Полушкина Г. Ф. Универсальные учебные действия: история и перспективы // Проблемы современной науки и образования. – 2016. – № 19(61). – С. 86–88.
16. Проектирование программы развития универсальных учебных действий (на примере 5-го класса): метод. рек. / Ю. А. Скурихина, Г. Ф. Полушкина, А. С. Корзунина, Л. А. Гмызина; под ред. А. А. Пивоварова. – Киров: КОГОАУ ДПО «Институт развития образования Кировской области», 2016. – 56 с.
17. Ситников П. Л. Робототехника в современной школе // Педагогический опыт: теория, методика, практика. – 2014. – № 1(1). – С. 192–194.

18. Скороходова Г. Г. Робототехника и Lego-конструирование // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2014. – № 12. – С. 226–230.
19. Скурихина Ю. А. Информатизация образовательной организации: проблемы и перспективы // Образование в Кировской области. – 2014. – № 1(29). – С. 4–5.
20. Скурихина Ю. А. Формирование исследовательских компетенций средствами робототехники // Инновационные процессы в физико-математическом и информационно-технологическом образовании. – Киров, 2017. – С. 103–106.
21. Устинова Н. Н. Развитие технического творчества школьников на кружке по робототехнике // Формирование инженерного мышления в процессе обучения: материалы междунар. науч.-практ. конф. – Екатеринбург, 2015. – С. 243–247.
22. Федосов А.Ю. Информационно-коммуникационные средства поддержки воспитательного процесса / А.Ю. Федосов // Информатика и образование. 2008. – № 4. – С.102–105.
23. Филиппов С. А. Робототехника для обучающихся и родителей. – Санкт-Петербург.: Наука, 2013. – С. 320.
24. Филиппов В.И. Модель организации внеурочной деятельности обучающихся 5-9-ых классов с использованием робототехнического оборудования и сред программирования / С.А. Бешенков, В.И. Филиппов, М.И. Шутикова // Актуальные проблемы методики обучения информатике и математике в современной школе / Материалы Международной научно-практической интернет-конференции 22-26 апреля 2019 года, ФГБОУ ВО МПГУ // Под ред. Л.Л. Босовой, Д.И. Павлова. – Москва.: МПГУ, 2019. – С. 500-512.
25. Якубовская В.Б. Интеграция Lego конструирования в классно-урочную систему образования / В.Б. Якубовская, А.А. Шабалина //Иновационное образование глазами современной молодежи: материал

VII Международной научно-практической конференции. 24-25 февраля 2022 года./ под.ред. Е.В. Гнатышиной, Л.Р. Салаватулиной – Челябинск: изд-во ЗАО «Библиотека А. Миллера», 2022. – С. 128-133. – ISBN 978-5-6045648-6-8.

26. Hutmacher W. Key competencies for Europe // Report of the Symposium Bern. Switzerland. – 1996. – № 3. – P. 27–30.

27. Korherr, Schulklassetestetneue EV3 Physik-Experimente – Eine Entwicklung der htwsaar und des Fraunhofer Institutsim Auftrag von LEGO Education. – URL: <http://emrolab.htw-saarland.de/index.php/news/154-ev3physikexperimente>. (дата обращения: 6.12.2023)

28. Surmann H., Nuchter A. & Hertzberg J. An autonomous mobile robot with a 3D laser range finder for 3D exploration and digitalization of indoor environments// Robotics and Autonomous Systems. – 2003. – Vol. 45. – №3–4. – P. 181–198.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Тема урока: Роботы манипуляторы

ФИО автора: Якубовская Вера Борисовна – учитель информатики и ИКТ.

Класс: 5 -6.

Формы работы учащихся: работа в парах, работа в команде

Необходимое техническое оборудование аппаратное и программное обеспечение: Мультимедийный проектор, экран, рабочие места учеников, наборы лего RCX, модель робота манипулятора, карточки с опросом.

Цель занятия: Показать возможности современной робототехники; представить варианты роботов манипуляторов; развить интерес к робототехнике у учащихся 5-6 классов, посредством проведения занятия по сборке механических рук-манипуляторов.

Предметные: формировать умение самостоятельного изучения предложенного материала, строить простейших роботов, воссоздавать по инструкции робота-манипулятора.

Метапредметные: основы информационно коммуникационных технологий; умение осознанно строить речевое высказывание в письменной форме.

Личностные: установление учащимися связи между целью учебной деятельности и ее мотивом, другими словами, между результатом-продуктом учения, побуждающим деятельность, и тем, ради чего она осуществляется. Ученик должен задаваться вопросом о том, «какое значение, смысл имеет для меня учение», и уметь находить ответ на него.

Технологическая карта урока представлена в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Технологическая карта урока

№ п./п	Этапы занятия	Деятельность организатора	Деятельность учащихся	УУД на этапах урока
1	2	3	4	5
1	Организационный момент (2 мин)	Учитель приветствует учащихся: (Слайд 1) - Здравствуйте ребята! Для проведения занятия, нам необходимо разбиться на команды. Встаньте по парам, повернитесь друг к другу лицом, сделайте шаг назад. У нас получилось 2 команды. Предлагаю вам занять свои места (рассаживает детей).	Включаются в работу. Делятся на команды	Коммуникативные: планирование учебного сотрудничества с учителем и сверстниками Регулятивные организация своей учебной деятельности Личностные мотивация учения
2	Актуализация знаний по робототехнике. (2 мин)	Ранее проводился у вас опрос о робототехнике. И выяснилось, что вам мало знакома эта тема. Готовы ли вы узнать о роботах больше? (Слайд 2) Как появилось слово робот? Кто написал правила робототехники? Какие сферы деятельности охватывают роботы манипуляторы? Можно ли создать своего робота манипулятора на базе школьных конструкторов? Будем разбираться вместе.	Отвечают на вопросы организатора. Да Затрудняются ответить на вопросы.	Познавательные: структурирование собственных знаний. Коммуникативные: организовывать и планировать учебное сотрудничество с учителем и сверстниками. Личностные : оценивание усваиваемого материала.

Продолжение таблицы 1.1

1	2	3	4	5
3	<p>Изучение темы современной робототехники (10 мин)</p>	<p>(Слайд 3) Слово «робототехника» было впервые использовано Айзеком Азимовым в научно-фантастическом рассказе «Лжец», в 1941 году.</p> <p>Само слово Робот означает, устройство, предназначенное для различного рода операций, действующий по заранее заложенной программе.</p> <p>(Слайд 5) На самом деле, в современном мире, роботы – довольно востребованы. Их используют в абсолютно различных сферах жизни, о которых многие могут даже не догадываться. Роботы манипуляторы (роботизированные руки) не исключение.</p> <p>(Слайд 6)</p> <p>Робототехника современная прогрессивная наука. Что бы стать ученым в этой области, нужно научиться собирать роботов со школьных лет.</p> <p>В нашей школе для этого есть специальный кружок Лего, на котором используются такие наборы, как legomindstormsNXT, legoWeDo. Я участник школьного Лего – клуба.</p>	<p><i>Слушают организатора</i></p> <p><i>Задают вопросы</i></p>	<p>Познавательные: умение осознанно и произвольно строить речевое высказывание в устной форме.</p> <p>Личностные: самоопределение.</p> <p>Регулятивные: целеполагание.</p> <p>Коммуникативные: умение вступать в диалог, участвовать в коллективном обсуждении вопроса.</p>

Продолжение таблицы 1.1

1	2	3	4	5
4	<p>Практическая часть(15 мин)</p>	<p>На занятиях по робототехнике я собрал роботизированную руку, с пультом управления. Сейчас я вам ее продемонстрирую. (Демонстрация модели 1)</p> <p>На сборку модели я потратил 3 часа. По этому предлагаю вам собрать более простую модель, механической руки манипулятора. (Демонстрация модели 2) (Слайд 7)</p> <p>В начале урока вы разделились на команды, вам даны наборы лего, примерное изображение модели. Рассмотрите изображение, и соберите похожую механическую руку.</p>	<p><i>Придумывают названия моделям</i></p> <p><i>Демонстрируют модели, отвечают на вопросы организатора</i></p> <p><i>Заполняют карточки с опросом</i></p> <p><i>Прощаются с организатором.</i></p>	<p>Познавательные: самостоятельное выполнение заданий</p> <p>Личностные: формирование внимательности, аккуратности, требовательного отношения к своей работе и к себе.</p>
5	<p>Итоги занятия, Рефлексия деятельности (5 мин)</p>	<p>Перейдем к демонстрации ваших механических рук. Предлагаю вам дать названия вашим моделям. (Слайд 8)</p> <p>Расскажите, как называется ваша модель?</p> <p>В кой сфере вы ее применили?</p> <p>Вы все молодцы. По завершению предлагаю вам пройти опрос. (Выдается карточки с опросом, такие же как и до начала мероприятия)</p>	<p>Подводят итоги</p>	<p>Регулятивные: оценивание собственной деятельности на уроке</p>

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Положение о конкурсе «4 С» (Соединяю, создаю, собираю, совершенствую)

1. Общее положение.

1.1. Настоящее положение определяет условия проведения соревнования по лего - конструированию для учащихся 5-6 классов МОУ «Вишневогорская СОШ №37».

1.2. Конкурс «4 С» проводится в рамках и по плану общешкольного клуба «Лего», один раз в полугодие.

1.3. Соревнование конкурса «4 С» проводится по графику в кабинетах старшей школы описанных в приложении 1 к данному положению.

1.4. Список моделей собираемых на конкурсе определяется организаторами клуба «Лего» и ШМО учителей естественно научного цикла и фиксируется в приложении 2.

1.5. Конкурс «4 С» решает следующие задачи:

- формирование интереса к лего – конструированию;
- творческое развитие школьников, способствующее повышению их интеллектуального уровня и ориентации на технические профессии, а так же развитие мелкой моторики;
- выявление и поддержка одаренных и талантливых школьников.

2. Организаторы и участники соревнований.

2.1. Конкурс «4 С» организует общешкольный клуб «Лего» :

- утверждает положение и приложения к нему;
- формирует жюри из организаторов и членов клуба
- Награждает команды победителей и лучших участников грамотами;
- один из организаторов ведет конкурс.

2.2. Участниками соревнований являются команды из числа обучающихся в 5-6 классах МОУ «Вишневогорской СОШ №37». Выбранных классными руководителями.

2.3. Каждая команда состоит из 4 участников и одного тренера (старшеклассники, родители, учителя).

2.4. По согласованию с организаторами и жюри команда может приглашать болельщиков. Ответственность за поведение болельщиков целиком лежит на команде и ее тренере.

2.5. Жюри может назначить конкурс болельщиков, результаты которого оценить по пятибалльной шкале и прибавить к результатам команды.

3. Порядок проведения соревнования.

3.1. Команды используют на соревнованиях наборы предоставленные «Лего – клубом».

3.2. Команда получает задание от ведущего в запечатанном конверте, обсуждает его и распределяет обязанности и ответственности.

3.3. В ходе обсуждения задания и сборки модели, команда может не более 3-х раз получить рекомендации от тренера. Команды просят подойти тренера, посредством поднятия сигнальных, красных кружков.

3.4. На выполнение всего задания отводится не более 20 минут. На представление результатов работы команды не более 5 минут.

3.5. Жюри оценивает команду по пятибалльной шкале и следующим критериям:

- движение (модель двигается);
- эстетический вид;
- изобретательность;
- соответствие полученному заданию.

4. Награждение.

4.1. Команда – победитель в каждой параллели награждается грамотой клуба «Лего».

4.2. Жюри в ходе соревнования определяет лучшего лего – конструктора в каждой параллели и награждает его грамотой клуба «Лего». Критерии оценивания:

- активная работа в команде;
- проявление лидерских качеств при защите модели.