МУНИЦИПАЛЬНОЕ

ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ

СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА ИМЕНИ Д.Н.ГУСЕВА

МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ РОБОТОТЕХНИКА

«РАЗВИТИЕ И СПОСОБНОСТИ К НАУЧНО-ТЕХИЧЕСКОЙ И ТВОРЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ У ОБУЧАЮЩИХСЯ»

СОСТАВИТЕЛЬ: ЕВТУШЕНКО КСЕНИЯ НИКОЛАЕВНА

ПЕДАГОГ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

МБОУ КАРСУНСКОЙ СШ им Д.Н.ГУСЕВА

2024 г

**р.п Карсун 2024 г.**

**Аннотация**

Данное методическое пособие посвящено кругу вопросов, связанных с использованием образовательной робототехники в урочной деятельности в школе в условиях введения ФГОС.

Данное пособие является методической помощью специалистам и педагогам образовательных учреждений, ведущим практическую деятельность по реализации образовательных программ в области образовательной робототехники.

Пособие содержит апробированные материалы, обобщающие опыт внедрения робототехники как средство развития у обучающихся способностей к научной и творческой деятельности МБОУ Карсунской СШ им. Д.Н.Гусева р.п. Карсун, Ульяновской области.

Методическое пособие может быть использовано при реализации общеобразовательной программы как основного, так и дополнительного образования по робототехнике, организации и проведении занятий курса урочной, и внеурочной деятельности по робототехнике, в рамках предметной недели в школе.

**Содержание**

|  |  |
| --- | --- |
| **Пояснительная записка** | 4 |
| **1. Теоретические аспекты и методические аспекты включения робототехники в образовательное пространство в условиях реализации ФГОС** | 6 |
| 1.1. Робототехника как ресурс формирования  ключевых компетенций учащихся | 6 |
| 1.2. Образовательная робототехника как способ  формирования универсальных учебных действий | 8 |
| 1.3. Методические рекомендации использования робототехники  в образовательном процессе | 10 |
| **2. Опыт организации занятий робототехники и LEGO-конструирования в МБОУ КСШ имД.Н.Гусева р.п. Карсун** | 15 |
| 2.1. Обоснование выбора конструктора LEGO | 15 |
| 2.2. LEGO во внеурочной деятельности | 17 |
| 2.3. Методические приемы, применяемые в преподавании образовательной робототехники в МБОУ Касрунской СШ им.Д.Н.Гусева | 20 |
| 2.4. Результаты внедрения курса робототехники и обобщение опыта по внедрению робототехники в образовательное пространство школы. | 23 |
| **Список литературы** | 25 |

**Пояснительная записка**

Развитие современного общества неразрывно связано с научно-техническим прогрессом. Информационно-коммуникационные и инженерные технологии становятся неотъемлемой частью образовательной деятельности, значительно повышающей ее эффективность и максимально способствующей всестороннему развитию интеллектуальной, эмоциональной и личностной сфер обучающихся. Таким образом, формируется благоприятная среда для развития инновационного направления технического творчества - робототехники. Идея развития творческих способностей и совершенствование технической подготовки подрастающего поколения приобретает государственное значение.

Концепция новых государственных образовательных стандартов сформулирована с акцентом на развитие творческого потенциала обучающихся и формирование познавательных способностей в траектории собственного развития личности. Образовательная робототехника становится важным элементом и средством работы по формированию самоопределения детей и молодежи, развития их творческих способностей и обеспечивает формирование технического и инженерного мышления.

Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования дал импульс нашей образовательной организации на развитие дисциплин, связанных с hi-tech инженерией и программированием, и интеграцию робототехники в учебную и внеурочную деятельность.

**Цель** методического пособия: обеспечить теоретическую и практическую готовность педагогических работников образовательных организаций к применению образовательной робототехники во внеурочной деятельности, а также в рамках дополнительного образования детей.

Внедрение робототехники в образовательный процесс позволит решить следующие **задачи:**

1. Создание в ОУ образовательной среды, основанной на лабораториях инженерной направленности, где учащиеся изучают информатику в неразрывной связи с вопросами физики и математики.

2. Обеспечение равного доступа школьников к освоению передовых технологий, получению практических навыков их применения.

3. Вовлечение школьников в научно-техническое творчество, формирование и развитие потребностей технического творчества у обучающихся, ранняя профориентация.

4. Создание творческого сообщества увлеченных робототехникой учащихся.

5. Выявление, обучение, сопровождение одаренных детей, обеспечение соответствующих условий для их образования и творческого развития.

6. Организация высоко мотивированной учебной деятельности школьников по пространственному конструированию, моделированию, программированию и автоматическому управлению.

7. Повышение мотивации к изучению наук естественнонаучного цикла: физики, математики, информатики (основ теории управления, кибернетики, искусственного интеллекта, логики, алгоритмизации).

8. Демонстрация перспективности обновления содержания курсов «Физика», «Информатика» и «Технологии» на базе современных моделирующих и программных средств.

9. Создание системы межпредметного взаимодействия и межпредметных связей информатики, технологии, математики и физики.

10. Пропедевтика инженерного образования со школьного возраста.

11. Социализация школьников посредством проведения соревнований по образовательной робототехнике.

**Актуальность** данной темы обуславливается новыми задачами в развитии технического творчества: современной наукой востребованы специалисты, способные объединить в практической деятельности технические и информационные знания.

Раскрытие способностей каждого ученика, воспитание личности, готовой к жизни в высокотехнологичном, конкурентном мире – именно так определены цели современного образования в ФГОС: от признания знаний, умений, навыков как основных итогов образования к пониманию обучения как процесса подготовки обучающихся к реальной жизни, готовности успешно решать жизненные задачи.

Согласно Концепции технологического образования школьников на 2016-2025 гг., **перед школой стоит задача**: повысить интеллектуальный потенциал, образовательный и профессиональный уровень будущих членов общества, способных не только освоить, но и творчески использовать достижения научно-технического прогресса.

Поэтому**новизной** темы в первую очередь является то, что внедрение робототехники в образовательный процесс является одним из ключевых средством реализации «Технологического образования», формирующим научно-технологический потенциал, адекватный современным вызовам мирового технологического развития.

Преимуществом внедрения робототехники в образовательное пространство школы является:

• развитие информационной культуры и взаимодействие с миром научно-технического творчества;

• повышение интерактивности ИОС (Робототехника вносит в образовательную информационную среду интерактивность, многофункциональность и возможность обеспечения деятельностного подхода с чередованием видов деятельности.)

• многофункциональность и возможность обеспечения деятельностного подхода с чередованием видов деятельности

• повышение гибкости структуры обучения (многоуровневые задания) (Процесс конструирования, программирования и исследования роботов может сделать структуру обучения достаточно гибкой, будучи выстроен на основе разноуровневых заданий, поэтому позволяет создать ситуацию успешности для учащихся.

• формирование ключевых компетенций обучающихся, заложенных в программе формирования УУД (Использование робототехнических конструкторов позволяет формировать ИКТ-компетентность обучающихся, что является одним из основных компонентов программы формирования универсальных учебных действий: личностных, регулятивных, познавательных и коммуникативных.

1. **Теоретические аспекты и методические аспекты включения робототехники в образовательное пространство в условиях реализации ФГОС.**

**1.1 Робототехника как ресурс формирования** **ключевых компетенций учащихся.**

Современная образовательная школа должна формировать целостную систему универсальных знаний, умений, навыков, а также опыт самостоятельной деятельности и личной ответственности обучающихся, то есть ключевые компетенции, определяющие современное качество содержания образования.

На протяжении многих лет одной из основополагающих целей школьного образования было освоение системы знаний, умений и навыков. Ученики в качестве материала к дальнейшему осмыслению на уроке получали множество фактов, понятий, дат, имен, терминов и т.п. Такой подход к обучению обеспечивал более высокий уровень фактических знаний выпускников российских школ по сравнению с большинством стран мира.

Однако результаты последних международных исследований дают повод не только порадоваться за существенный подъем уровня математической и естественнонаучной подготовки учащихся, но и заставляют насторожиться. По мнению экспертов, учебно-методические комплекты нуждаются «...в наполнении заданиями, базирующимися на контексте реальных жизненных ситуаций, и требующими для выполнения достаточно сложных видов учебной деятельности, в том числе проектной и учебно-исследовательской». Данные образовательные технологии предполагают решение учащимися исследовательских, творческих задач. При этом тематика детских работ должна быть определена педагогом с учетом возрастных психолого-физиологических особенностей школьников.

Так для учащихся основного общего образования темы работ можно выбирать из любой содержательной области, то необходимо помнить, что в соответствии с возрастной спецификой на первый план у подростка выходит освоение коммуникативных навыков, и поэтому проектную и исследовательскую деятельность целесообразно организовывать в групповых формах, а исследуемые проблемы - близкие пониманию и волнующие подростков в личном плане, социальных, коллективных или личных взаимоотношений.

Главным результатом этой работы является формирование и воспитание личности, владеющей проектной и исследовательской технологией на уровне компетентности. В качестве одного из решений, позволяющих формировать ключевые компетенции учащихся на уроках, предлагается встраивание в образовательную деятельность робототехники.

Основу этой новой технологии обучения составляет применение, как в учебной, так и во внеучебной деятельности, образовательных конструкторов. Робототехнические комплексы могут быть использованы на таких предметах, как информатика и ИКТ, технология, математика, физика; на разных уровнях обучения; с различными формами организации коллективной работы: индивидуально, парами, или в группах. Особое место образовательный конструктор занимает во внеурочной деятельности. На сегодняшний день довольно прочную позицию на рынке подобного вида товаров занимают конструкторы фирмы LEGO. Для дошкольников, детей младшего школьного возраста, а также учащихся среднего общего образования предлагается продукт ПервоРобот WeDo, для детей среднего и старшего школьного возраста предлагаются конструкторы ПервоРобот NXT/EV3.

Использование LEGO-технологий в образовательной деятельности позволяет организовать творческую и исследовательскую работу учащихся, создает условия для применения знаний, умений и внешних ресурсов при решении задач реального мира, тем самым, создавая предпосылки для формирования ключевых компетенций, то есть готовности к эффективной деятельности в различных жизненных ситуациях в дальнейшем.

Существует немалое количество ключевых компетенций, однако, мы ограничимся рассмотрением четырех элементарных, на которых базируются все остальные. Дадим краткую характеристику каждой из основных ключевых компетенций:

* **информационная компетенция** - готовность к работе с информацией;
* **коммуникативная компетенция** - готовность к общению с другими людьми, формируется на основе информационной;
* **кооперативная компетенция** - готовность к сотрудничеству с другими людьми, формируется на основе двух предыдущих;
* **проблемная компетенция** - готовность к решению проблем, формируется на основе трех предыдущих.

Существенную роль при реализации компетентностного подхода играют проекты и мини-проекты различной направленности.

Уникальностью проектов на основе робототехнических комплексов является то, что построение моделей устройств позволяет ученику постигать взаимосвязь между различными областями знаний, что способствует интегрированию преподавания информатики, математики, физики, черчения, естественных наук с развитием инженерного мышления через техническое творчество.

**Таким образом, робототехника,** являющаяся одной из наиболее инновационных областей в сфере детского технического творчества, объединяет классические подходы к изучению основ техники и современные направления: информационное моделирование, программирование, информационно-коммуникационные технологии. Встраивание её элементов в образовательное пространство делает обучение эффективным и продуктивным для всех участников образовательных отношений, а современную школу конкурентоспособной.

* 1. **Образовательная робототехника как способ формирования универсальных учебных действий.**

Введение государственных стандартов общего образования предусматривает использование новых педагогических технологий в образовательном процессе. ФГОС нацеливают учителей на создание условий для разностороннего развития личности ребёнка, Вместе с этим результаты образования рассматриваются на основе системно-деятельностного подхода, при котором ученик не получает знания в готовом виде, а добывает их сам в ходе собственной учебно-познавательной деятельности. В процессе обучения учитель формирует универсальные учебные действия (УУД): личностные, регулятивные, коммуникативные, предметные, сочетая их с деятельностью творческой, связанной с развитием у ребёнка познавательных процессов.

**LEGO** – одна из самых известных и распространённых ныне педагогических систем, широко использующая трёхмерные модели реального мира и предметно-игровую среду обучения и развития ребёнка. Перспективность применения LEGO-технологии обусловливается её высокими образовательными возможностями: многофункциональностью, техническими и эстетическими характеристиками, использованием в различных игровых и учебных зонах. С помощью ЛЕГО-технологий формируются учебные задания разного уровня – своеобразный принцип обучения «шаг за шагом», ключевой для LEGO-педагогики. Каждый ученик может и должен работать в собственном темпе, переходя от простых задач к более сложным.

**LEGO-конструирование** с компьютерной поддержкой позволяет внедрять информационные технологии во внеурочную деятельность, овладевать элементами компьютерной грамотности, формировать умения и навыки работы обучающихся с современными техническими средствами.

Новые стандарты обучения обладают отличительной особенностью - ориентацией на результаты образования, которые рассматриваются на основе системно-деятельностного подхода. Такую стратегию обучения помогает реализовать образовательная среда LEGO-роботов.

Основным преимуществом внеурочной деятельности является предоставление учащимся возможности широкого спектра занятий, направленных на их развитие и удовлетворение постоянно изменяющихся индивидуальных социокультурных и образовательных потребностей.

Целью внедрения робототехники во внеурочную деятельность школы является создание благоприятных условий для разностороннего развития личности: интеллектуального развития, удовлетворения интересов, способностей и дарований обучающихся, их самообразования, профессионального самоопределения.

Совместная работа обучающихся на занятиях робототехники способствует формированию универсальных учебных действий, обозначенных в Федеральном государственном образовательном стандарте, таких как личностные и метапредметные УУД.

В результате внедрения *LEGO-роботов*в образовательный процесс, конструкторы помогают сформировать и развить следующие УУД.

* мотивационная основа внеучебной деятельности;
* планировать своё действие в соответствии с поставленной задачей и условиями её реализации;
* оценивать правильность выполнения действия;
* осуществлять анализ объекта с выделением существенных признаков и несущественных;
* осуществлять синтез как составление целого из частей;
* допускать возможность существования у людей различных точек зрения, в том числе не совпадающих с его собственной, ориентироваться на позицию партнёрства в общении и взаимодействии;
* договариваться и приходить к общему решению совместной деятельности.

Таким образом, робототехника обладает большим потенциалом в формировании УУД учащихся, она придает учащимся высокий мотивационный импульс. Как правило, занятия робототехникой, будь то уроки или внеурочное занятие, пользуются большой популярностью у школьников. Правильная организация, в соответствии с компетентностно-ориентированным подходом, усиливают эффект. Новые подходы в образовании заставляют и учителя переосмыслить используемые методы и приемы обучения, заставляют учиться, искать и двигаться вперед.

* 1. **Методические рекомендации использования робототехники в образовательном процессе.**

В рамках школьного урока и дополнительного образования робототехнические комплексы LEGO могут применяться по следующим направлениям:

* Демонстрация;
* Фронтальные лабораторные работы и опыты;
* Исследовательская проектная деятельность.

Среди форм организации внеурочных занятий робототехникой можно выделить:

● Практикум

● Консультация

● Ролевая игра

● Соревнование

● Выставка

● Исследование.

Эффективность обучения основам робототехники зависит и от организации занятий, проводимых с применением следующих методов:

1. Познавательный (восприятие, осмысление и запоминание учащимися нового материала с привлечением наблюдения готовых примеров, моделирования, изучения иллюстраций, восприятия, анализа и обобщения демонстрируемых материалов).

2. Метод проектов (при усвоении и творческом применении навыков и умений в процессе разработки собственных моделей).

3. Систематизирующий (беседа по теме, составление систематизирующих таблиц, графиков, схем и т.п.).

4. Контрольный метод (при выявлении качества усвоения знаний, навыков и умений и их коррекция в процессе выполнения практических заданий).

5. Групповая работа (используется при совместной сборке моделей, а также при разработке проектов).

Основной метод, который используется при изучении робототехники, - это метод проектов. Под методом проектов понимают технологию организации образовательных ситуаций, в которых учащийся ставит и решает собственные задачи, и технологию сопровождения самостоятельной деятельности учащегося.

Проектно-ориентированное обучение – это систематический учебный метод, вовлекающий учащихся в процесс приобретения знаний и умений с помощью широкой исследовательской деятельности, базирующейся на комплексных, реальных вопросах и тщательно проработанных заданиях.

**Основные этапы разработки LEGO -проекта:**

1. Обозначение темы проекта.
2. Цель и задачи представляемого проекта. Гипотеза.
3. Разработка механизма на основе конструктора LEGO -модели EV3.
4. Составление программы для работы механизма в среде Lego Mindstorms.
5. Тестирование модели, устранение дефектов и неисправностей.

При разработке и отладке проектов учащиеся делятся опытом друг с другом, что очень эффективно влияет на развитие познавательных, творческих навыков, а также самостоятельность школьников. Таким образом, можно убедиться в том, что LEGO, являясь дополнительным средством при изучении курса информатики, позволяет учащимся принимать решение самостоятельно, применимо к данной ситуации, учитывая окружающие особенности и наличие вспомогательных материалов. И, что немаловажно, – умение согласовывать свои действия с окружающими, т.е. работать в команде.

Дополнительным преимуществом изучения робототехники является создание команды и в перспективе участие в городских, региональных, общероссийских и международных олимпиадах по робототехнике, что значительно усиливает мотивацию учеников к получению знаний. Основная цель использования робототехники – это социальный заказ общества: сформировать личность, способную самостоятельно ставить учебные цели, проектировать пути их реализации, контролировать и оценивать свои достижения, работать с разными источниками информации, оценивать их и на этой основе формулировать собственное мнение, суждение, оценку. То есть формирование ключевых компетентностей учащихся.

Более подробно возможности включения робототехники в изучение общеобразовательных предметов представлены в таблице 1.

**Таблица 1**

**Возможности использования робототехники в образовательном процессе**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Начальная школа** | **Основная школа** | **Старшая школа** |
| **Урочная деятельность** | | |
| **Образовательные конструкторы: Мир вокруг нас**  **Математика** **Геометрия** • Простейшие геометрические фигуры • Периметр • Равные фигуры • Площадь, единицы измерения площади • Симметрия  **Логика и комбинаторика** • Свойства предметов, классификация по признакам • Последовательности, цепочки • Пары и группы предметов. Одинаковые и разные множества. Мешки • Логические и комбинаторные задачи   Проекты DUPLO На уроках технологии, развития речи  **Буквы DUPLO**  На уроках английского языка  **ПервоРобот ЛЕГО**  Урок окружающего мира  Раздел «Животный мир»  Показ запрограммиро-ванных роботов на уроках окружающего мира, математики (пространственные отношения).  Информатика (программирование роботов)  Технология: групповая работа с WEDO | ИНФОРМАТИКА  http://gaysinasnz.ucoz.ru/index/planirovanie\_na\_2011\_2012\_uchebnyj\_god/0-35 - эл. портфолио Гайсиной И.Р., учителя информатики, г. Снежинск   |  |  | | --- | --- | |  | | |  |  |   «Программы курса информатики и информационных технологий для 5-7 классов общеобразовательной школы» Л.Л. Босовой  Методические рекомендации по встраиванию робототехники в учебный процесс   1. Автоматизированные устройства. ПервоРобот. Книга для учителя (приложение – компакт-диск с видеофильмами). Lego Group, перевод ИНТ, - 134с., илл. 2. Индустрия развлечений. ПервоРобот. Книга для учителя и сборник проектов. Lego Group, перевод ИНТ, - 87 с., илл. 3. Технология и информатика: проекты и задания. Книга для учителя. –М.: ИНТ, - 80 с.   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 «Алгоритми-зация 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  Наборы образовательной робототехники «Машины и механизмы»:   1. Возобновляемые источники энергии 2. Индустрия развлечений. ПервоРобот   3. Пневматика  4. Технология и физика  5. Энергия, работа, мощность  Разделы:   1. Физика и физические методы изучения природы 2. Механические явления 3. Тепловые явления 4. Электрические и магнитные явления 5. Электромагнитные колебания и волны   Литература:   1. Возобновляемые источники энергии. Книга   для учителя. LEGO Group, перевод ИНТ, -122 с., илл.   1. Индустрия развлечений. ПервоРобот. Книга для   учителя и сборник проектов. LEGO Group, перевод ИНТ, - 87 с., илл.   1. Технология и физика. Книга для учителя. LEGO   Educational/ Перевод на русский – ИНТ   1. Энергия, работа, мощность. Книга для учителя. LEGO Group, перевод ИНТ, - 63 с., илл. | ИНФОРМАТИКА  10-11 класс (профиль «Информационно-технологический») – элективный курс «Робототехника».  10 и 11 класс – при изучении тем «Алгоритмизация и программирование», «Моделирование».  ФИЗИКА  http://httpwwwbloggercomprofile179964.blogspot.ru/  Целесообразно использовать при демонстрационных экспериментах, фронтальных лабораторных работах.    STEM-образование. http://www.strf.ru/material.aspx?CatalogId=221&d\_no=40548  http://ito.edu.ru/2010/Arkhangelsk/II/II-0-1.html |
| **Внеурочная деятельность** | | |
| 1.Lego WeDo – – занятия по моделированию и конструированию в рамках ФГОС  2.Проектная деятельность (Есть такой курс в начальной школе. Его можно построить на основе проектирования разных роботов, защиты и представления результатов)  3.Кружок Робототехника (проектирование и программирование роботов)  4.Кружок «Конструирование» (используя конструктор ЛЕГО)  5.Во внеурочной деятельности можно использовать опыт кружковой работы, по сути это то же самое. Организация развивающей среды для самостоятельности младших школьников. | Lego NXT/EV3; Tetrix; Знакомство с основами мехатроники и робототехники в рамках факультативов, элективных курсов | Fischertechnik. Arduino –совместимые платформы, UNIMAT CNC – основа для проектной и исследовательской деятельности по научно-техническому направлению  Прикладная математика и информатика (факультативы, элективные курсы) |
| **Дополнительное образование** | | |
| Lego Wee-Doo; NXT/EV3 – основа для реализации программ дополнительного образования по начальной робототехнике | Lego NXT/EV3; Tetrix; - основа для реализации программ дополнительного образования по робототехнике и мехатронике | Fischertechnik. Arduino –совместимые платформы, UNIMAT CNC – основа для реализации программ дополнительного образования по началам промышленной робототехники, основам автоматизированных систем управления и прикладной математике |

Робототехника в школе представляет учащимся технологии 21 века, способствует развитию их коммуникативных способностей, развивает навыки взаимодействия, самостоятельности при принятии решений, раскрывает их творческий потенциал. Дети и подростки лучше понимают, когда они что-либо самостоятельно создают или изобретают. При проведении занятий по робототехнике этот факт не просто учитывается, а реально используется на каждом занятии.

Изучение робототехники достаточно популярно в школах нашей страны, более 2000 школ имеют учебные комплекты для изучения основ робототехники.

Сейчас основная задача - как можно больше молодёжи привлечь к науке и инженерному делу. Ключевая возможность учебных комплектов по робототехнике — простая интеграция с любой образовательной программой.

В **приложении** приведён фрагмент тематической образовательной программы внеурочной деятельности «Робототехника и ЛЕГО-конструирование» для учащихся 5-9 классов.

1. **Опыт организации занятий робототехники и LEGO-конструирования в МбОУ Карсунской СШ им Д.Н.Гусева р.п. Карсун.**
   1. **Обоснование выбора конструктора LEGO.**

Это один из самых доступных наборов конструкторов, в котором очень четко прослеживается линейка от наборов для малышей до студентов (программирование преподается на базе LEGO в некоторых зарубежных колледжах). Опыт, полученный ранее, применяется в дальнейших разработках, детали совместимы между множественными наборами.

Очень трудно представить детские игры без игрушек. На сегодняшний день ассортимент игрушек настолько разнообразен, что порой бывает довольно трудно выбрать. Причем, это должно быть интересно, занимательно и в то же время еще и развивать ребенка. Чем же лучше занять ребенка? Какую игрушку ему купить? Ответ достаточно прост – нужен набор LEGO Mindstorms.NXT/EV3.

Набор LEGO Mindstorms. NXT - это набор, имеющий 32-х битный процессор, четыре входа, три выхода, Bluetooth связь, динамик и графический 100 х 64 пиксельный ЖК дисплей. Набор NXT включает в себя также три мощных двигателя со встроенными датчиками поворота и разнообразные наборы датчиков (в зависимости от комплектации). Для программирования используется новая графическая платформа NXT-G, которая, в отличие от предшественника, является тоже достаточно простой, но при этом позволяет запрограммировать достаточно многое.

Набор LEGO Mindstorms EV3 45544 – одна из лучших образовательных платформ компании ЛЕГО, которая была разработана специально для занятий в классе или кружке робототехники. Конструктор основан на деталях Lego Technic и сложной электронике. Он включает: мощный микрокомпьютер EV3 с возможностью перепрограммирования, три электрических серводвигателя, 2 сенсора касания, датчик цвета, гироскоп, ультразвуковой датчик, перезаряжаемую батарею, соединительные кабели, более 500 строительных элементов.

В процессе работы с конструктором учащиеся знакомятся с ключевыми идеями, относящимися к информационным технологиям, многое узнают о самом процессе исследования и решения задач, получают представление о возможности разбиения задачи на более мелкие составляющие, о выдвижении гипотез и их проверке, а также о том, как обходиться с неожиданными результатами. Работа в команде является неотъемлемой частью всего процесса.

Собрав модель и подсоединив ее к компьютеру, ребята могут составить программу для управления ею. А специальный LEGO – компьютер позволяет модели функционировать независимо от настольного компьютера, на котором была написана управляющая программа.

Однако мир LEGO не ограничивается этим, есть несметное число книг, посвященное построению и программированию роботов, различные нестандартные датчики, возможность писать ПО на языках C, Java. Мастерство роботостроения оценивается на различных олимпиадах и конкурсах разного масштаба.

**Образование и LEGO**

Конструкторы LEGO являются одними из самых популярных конструкторов у ребят разных возрастов. LEGO предлагает наборы для конструирования, ориентированные на детей от 6 месяцев и заканчивая студентами первых курсов ВУЗов.

Учащийся выступает в роли активного участника процесса обучения со своими собственными взглядами и представлениями об окружающем мире, мотивация идет через решение практически значимых проблем. Использование образовательной робототехники на уроках позволяет сделать современную школу конкурентоспособной. А сам урок по-настоящему эффективным и продуктивным для всех участников образовательного процесса. Использование образовательных роботов является мощным средством для обучения и самообучения. С помощью графических языков программирования учащиеся создают осязаемые модели и управляют этими моделями, применяют этот арсенал для постановки и решения задач. В арсенале LEGO есть множество механизмов для моделирования и понимания окружающего мира. Конструирование своего собственного понимания окружающего мира является особенностью системно-деятельностного подхода.

Применение роботов как объекта изучения позволяет учащимся определиться в выборе будущей профессии, закрепить физические, математические и ИТ-основы, лежащие в робототехнике, воспитывает коммуникативные навыки.

Интеграция LEGO-технологий в образовательный процесс нашей школы ведет отсчет с 2020 года. За это время накоплен опыт решения педагогических задач на разных ступенях обучения, в разных видах деятельности.

**2.2. LEGO во внеурочной деятельности.**

Новые ФГОС предусматривают появление урочной деятельности в учебном плане школы. В основе реализации основной образовательной программы лежит системно-деятельностный подход, который предполагает «воспитание и развитие качеств личности, отвечающих требованиям информационного общества, инновационной экономики».

МБОУ СШ им.Д.Н.Гусева р.п.Карсун, с 2020 года работает в пилотном режиме по внедрению ФГОС в основную школу. В 5-9 классах реализуется курс урочной деятельности «робототехника как средство развития у обучающихся способностей к научной и творческой деятельности».

В урочной деятельности нашей школы робототехника применяется по следующим направлениям:

- Поддержка учебного процесса по образовательным дисциплинам физико–математического и естественнонаучного циклов (технология, физика, математика, информатика) в рамках реализации базисного учебного плана (демонстрация опытов, выполнение фронтальных лабораторных работ и опытов);

- Соревновательная роботехника;

- Исследовательская проектная деятельность.

Наборы LEGO Mindstorms NXT и LEGO Mindstorms EV3 позволяют познакомиться учащимся с основами конструирования и моделирования, расширить знания об основных особенностях конструкций, механизмов и машин; развить способности творчески подходить к проблемным ситуациям; развить познавательный интерес и мышление учащихся.

Работа с образовательными конструкторами LEGO позволяет школьникам в форме познавательной игры узнать многие важные идеи и развить необходимые в дальнейшей жизни навыки. При построении модели затрагивается множество проблем из разных областей знания – от теории механики до психологии, – что является вполне естественным.

Очень важным представляется тренировка работы в коллективе и развитие самостоятельного технического творчества. Простота в построении модели в сочетании с большими конструктивными возможностями конструктора позволяют детям увидеть сделанную своими руками модель, которая выполняет поставленную ими же самими задачу.

Изучая простые механизмы, ребята учатся работать руками (развитие мелких и точных движений), развивают элементарное конструкторское мышление, фантазию, изучают принципы работы многих механизмов.

«Робототехника и ЛЕГО-конструирование» - это общетехнический школьный кружок, построенный на базе образовательных конструкторов LEGO Mindstorms для обучения школьников конструированию, моделированию и автоматическому управлению с помощью компьютера.

Собирая конструкции и модели, ученики постепенно знакомятся с различными видами механизмов, движения, узнают, как работают привычные в повседневном обиходе вещи, на реальных примерах видят огромные возможности компьютера не только в обработке графической и текстовой информации, но и в управлении моделями. После накопления некоторых базовых знаний и осознания (анализа) принципов их использования школьники способны синтезировать свои собственные конструкции.

Таким образом, при работе с конструкторами LEGO у ребят отрабатываются некоторые полезные навыки: развитие умения строить модели по схемам; развитие конструктивного воображения при разработке индивидуальных или совместных проектов; ориентирование в пространстве; развитие мелкой моторики; проектирование технического и программного решения идеи и реализация ее в виде функционирующей модели.

Направление «робототехника как средство развития у обучающихся способностей к научной и творческой деятельности» охватывает такие школьные дисциплины как труд (конструирование), физику (основы механики), математику (моделирование) и информатику (абстракция, логика), используя их практическую сторону.

На занятиях используются в процессе обучения дидактические игры, отличительной особенностью которых является обучение средствами активной и интересной для детей игровой деятельности. Дидактические игры, используемые на занятиях, способствуют:

- развитию мышления (умение доказывать свою точку зрения, анализировать конструкции, сравнивать, генерировать идеи и на их основе синтезировать свои собственные конструкции), речи (увеличение словарного запаса, выработка научного стиля речи), мелкой моторики;

- воспитанию ответственности, аккуратности, отношения к себе как самореализующейся личности, к другим людям (прежде всего к сверстникам), к труду

- обучению основам конструирования, моделирования, автоматического управления с помощью компьютера и формированию соответствующих навыков.

Иными словами, игра на занятиях по робототехнике позволяет достичь всех трех целей (обучающие, развивающие, воспитывающие).

В процессе игры и обучения ученики собирают своими руками модели, представляющие собой предметы, механизмы из окружающего их мира. Таким образом, ребята знакомятся с техникой, открывают тайны механики, прививают соответствующие навыки, учатся работать, иными словами, получают основу для будущих знаний, развивают способность находить оптимальное решение, что несомненно пригодится им в течении всей будущей жизни. В этом и состоит особенность самодельных моделей; они не дают угаснуть духовным силам ребенка, способности созиданию творческой личности.

И конечно, неоценимы во урочных занятиях метапредметные результаты внедрения LEGO-технологий:

- овладение навыками самостоятельного приобретения новых знаний, организации учебной деятельности, постановки целей, планирования, самоконтроля и оценки результатов своей деятельности, умениями предвидеть возможные результаты своих действий;

- понимание различий между исходными фактами и гипотезами для их объяснения, теоретическими моделями и реальными объектами, овладение универсальными учебными действиями на примерах гипотез для объяснения известных фактов и экспериментальной проверки выдвигаемых гипотез, разработки теоретических моделей процессов или явлений;

- приобретение опыта самостоятельного поиска, анализа и отбора информации с использованием новых информационных технологий для решения познавательных задач;

- освоение приемов действий в нестандартных ситуациях, овладение эвристическими методами решения проблем;

- формирование умений работать в группе.

Методики LEGO разработаны так, чтобы учесть индивидуальные особенности и различия детей. На занятиях ребятам предлагаются темы, которые будят их интерес и основываются на имеющихся у них знаниях, задачи ставятся так, чтобы каждый учащийся нашел своё решение своим способом.

* 1. **Методические приемы, применяемые в преподавании образовательной робототехники в МБОУ СШ им.Д.Н.Гусева.**

Занятия по робототехнике предоставляют возможности для разностороннего развития учащихся и формирования важнейших компетенций, обозначенных в стандартах нового поколения. С целью реализации системно-деятельностного подхода в обучении и развития у учащихся инженерного мышления педагоги МБОУ КШ им.Д.Н.Гусева используют в своей работе следующие примы преподавания робототехники:

**Конструирование по образцу**

Это показ приемов конструирования робота (или конструкции). Сначала рассматривается робот, выделяются основные части. Затем вместе с учащимся отбираются нужные детали конструктора по величине, форме, цвету и только после этого собираются все детали вместе. Все действия сопровождаются разъяснениями и комментариями учителя.

**Конструирование по модели**

В модели многие элементы, которые её составляют, скрыты. Учащийся самостоятельно определяет, из каких частей нужно собрать робота (конструкцию). При конструировании по модели активизируется аналитическое и образное мышление.

**Конструирование по заданным условиям**

Учащемуся предлагается комплекс условий, которые он должен выполнить без показа приемов работы. То есть, способов конструирования педагог не дает, а только говорит о практическом применении робота. Ребенок учится анализировать образцы готовых изделий, выделять в них существенные признаки, группировать их по сходству основных признаков, понимать, что различия основных признаков по форме и размеру зависят от назначения (заданных условий) конструкции. В данном случае развиваются творческие способности дошкольника.

**Конструирование по простейшим чертежам и наглядным схемам**

На начальном этапе конструирования схемы должны быть достаточно просты и подробно расписаны в рисунках. При помощи схем у учащихся формируется умение не только строить, но и выбирать верную последовательность действий. Впоследствии ребенок может не только конструировать по схеме, но и наоборот, — по наглядной конструкции (представленному роботу) рисовать схему. То есть, школьники учатся самостоятельно определять этапы будущей постройки и анализировать ее

**Конструирование по замыслу**

Освоив предыдущие приемы робототехники, учащиеся могут конструировать по собственному замыслу. Теперь они сами определяют тему конструкции, требования, которым она должна соответствовать, и находят способы её создания. В конструировании по замыслу творчески используются знания и умения, полученные ранее. Развивается не только мышление детей, но и познавательная самостоятельность, творческая активность. Учащиеся свободно экспериментируют со строительным материалом. Роботы становятся более разнообразными и динамичными.

Данные приемы требуют от учащихся навыков работы с материалами, деталями конструктора, умения разработать и выполнить проект.

На занятиях учителя используют методы проектной работы. Разработка механизмов сопровождается постановкой задачи, обсуждения, разработки плана работы. Особое внимание педагоги уделяют защите проектов.

Уникальностью проектов на основе робототехнических комплексов является то, что построение моделей устройств позволяет ученику постигать взаимосвязь между различными областями знаний, что способствует интегрированию преподавания информатики, математики, физики, черчения, естественных наук с развитием инженерного мышления через техническое творчество.

Для стимулирования учащихся организуются соревнования роботов внутри школы. Ради победы в соревнованиях у детей возникает стимул изучить и более сложные темы, такие как логика, или более сложный язык программирования робота.

На занятиях педагоги организуют деятельность, способствующую формированию ключевых компетенций учащихся (табл.1).

**Таблица 1. Формирование ключевых компетенций учащихся**

**в курсе робототехники**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Компетенция | Характеристика  компетенции | Формирование компетенции | |
| учителем | учеником |
| Информационная | Поиск информации с использованием различных источников: книг, дисков, Интернета. Владение навыками использования информационных устройств: компьютера, принтера, модема, копира. | Выработка навыков работы со справочной литературой и информационными технологиями. | * умение пользоваться компьютерными технологиями; * умение работать со справочной литературой; * обработка и передача информации; * оформление сообщений о созданных проектах. |
| Коммуникативная | Поведение в классе, устная коммуникация. | Работа по формированию навыков общения на теоретических и практических занятиях. | * умение работать в рамках поставленной задачи; * умение подготовить сообщение по выбранной теме. |
| Работа в группах. | Общее  руководство во время сборки и программирования моделей. | * распределение обязанностей в группах; * оценка друг друга; * самооценка. |
| Учебно - познавательная | Межпредметная связь: математика, физика - при расчётах;  информатика - программирование действий робота;  черчение - построении чертежей;  технология, электроника - конструирование;  русский язык, литература - оформление сообщений и творческих проектов. | Инструктаж по  построению  программ,  чертежей,  конструкций в  специальных  программах.  Подготовка  демонстрационного материала для  конструирования,  программирования. | I уровень:   * умение пользоваться инструкционной картой; * программирование действий робота по образцу; * исследовательская работа по моделированию конструкции; * оформление и защита работы. |
|  |  | II уровень:   * самостоятельное построение конструкции робота без схем и инструкций; * программирование действий робота в зависимости от поставленной цели; * исследовательская работа по выбору конструкции для решения определенных задач; * оформление и защита сообщений и творческих проектов. |
| Здоровье  сберегающие | Знать и применять правила техники безопасности, применять физкультминутки для отдыха органов зрения, рук, позвоночника. | Инструктаж по технике безопасности, изучение  гимнастики для глаз, рук, упражнений для осанки. | * соблюдение правил техники безопасности при работе; * выполнение расслабляющих пауз под руководством учителя; * самостоятельно создавать ресурсы для динамических пауз. |

Согласно результатам диагностик по выявлению уровня сформированности УУД занятия робототехникой способствовали достижению учащимися 5-7 классов таких личностных результатов, как:

* сформированность познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей (уровень: высокий – 25%; базовый – 75%; пониженный – 0%);
* самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений (уровень: высокий – 16%, базовый – 84%; низкий – 0%);
* мотивация образовательной деятельности школьников на основе личностно ориентированного подхода (уровень: высокий – 22%, базовый – 78%;– низкий – 0%);
* формирование ценностных отношений друг к другу, учителю, авторам открытий и изобретений, результатам обучения (уровень: высокий – 36%; базовый – 64%, низкий – 0%)

Таким образом, робототехника, являющаяся одной из наиболее инновационных областей в сфере технического творчества, объединяет классические подходы к изучению основ техники и современные направления: информационное, моделирование, программирование, информационно-коммуникационные технологии. Встраивание её элементов в образовательное пространство делает обучение эффективным и продуктивным для всех участников процесса, а современную школу конкурентоспособной.

2.4 **Результаты внедрения курса робототехники и обобщение опыта по внедрению робототехники в образовательное пространство школы.**

Результаты внедрения робототехники в образовательное пространство школы в условиях ФГОС ООО:

1. Создание Творческого класса, площадки;
2. Разработка рабочей программы курса внеурочной деятельности, методических рекомендаций, элективных и модульных курсов с применением робототехники для основного общего образования в соответствии с требованиями ФГОС ООО;
3. Создание банка методических материалов по внедрению робототехники в образовательный процесс с распространением через печатные и электронные издания;
4. Проведение мастер-классов по использованию робототехники в образовательном процессе для учащихся школ муниципалитет:

- Обобщение опыта в рамках межрайонных соревнований,

- Проведение мастер – класса для учащихся других школ.

1. Обобщение опыта внедрения робототехники в образовательный процесс среди педагогов из образовательных учреждений муниципалитета.
2. Обучение учащихся проектной деятельности при изучении робототехники.

**Результаты участия учителей по обобщению опыта по внедрению робототехники** **в образовательное пространство школы.**

1. Участие в районном семинаре для руководителей образовательных организаций и «Опыт реализации ФГОС ОО в муниципальном образовании «Карсунский района». Демонстрация занятия по урочной деятельности «Робототехника и ЛЕГО-конструирование»
2. Прослушивание вебинаров, посвященных применению образовательных решений LEGO Education в начальной и основной школе, проводимые компанией LEGOEducation (2022-2024 г.г.).

* «Подготовка судей регионального этапу «Инженерные кадры России 2023-2025»
* «Межрайонный фестиваль образовательной робототехники 2022-2024 г».

1. Участие в информационно-методической выставке «Образование».
2. Выступление с докладом по теме: «Создание предпосылок для реализации творческого потенциала учащихся через систему конкурсов, выставок, олимпиад, фестивалей, форумов технической направленности» в рамках школы.
3. Проведение мастер-класса для СШ.
4. Участие в заседаниях МО по робототехнике, участие во всех заседаниях методического объединения, конкурсах и смотрах, проводимых по данному направлению.
5. Участие в районных семинарах-практикумах.

Разработка и внедрение робототехники в образовательное пространство школы еще не окончены. Направление образовательная робототехника имеет большие перспективы развития. Оно может быть внедрено в такие учебные предметы, как физика, информатика, технология, окружающий мир в начальной школе. То есть со временем нужен системный подход школы к встраиванию робототехники в образовательное пространство школы. Привлечение школьников к исследованиям в области робототехники, обмену технической информацией и начальными инженерными знаниями, развитию новых научно-технических идей позволит создать необходимые условия для высокого качества образования за счет использования в образовательном процессе новых педагогических подходов и применения новых информационных и коммуникационных технологий. Понимание феномена технологии, знание законов техники, позволит выпускнику школы соответствовать запросам времени и найти своё место в современной жизни.

**Список литературы**

1. https://edugalaxv.intel.ru/?automodule=blog&blogid=9960&showentry=4926 (Статья «Как «аршином общим» измерить уровень робототехники в своей школе», Козаченко С.В., сайт)

2. http://vhost.fors.ru/win/news/strateg/1/right.html (Стратегия модернизации образования)

3. Лебедев О.Е. Компетентностный подход в образовании// Школьные технологии. - 2004. - № 5. - С.3-1

4. Иванов Д.А. Компетентности и компетентностный подход в современном образовании. М, 2007.

5. Хуторской А.В. Ключевые компетенции и образовательные стандарты //Доклад на отделении философии образования и теории педагогики РАО 23 апреля 2008. Центр «Эйдос».

6. Фридман Л.М., Кулагин И.Ю. Психологический справочник учителя.- М. Просвещение, 1991.

7. http://www.lin-tech.ru/docum/UMKI BUKLET.pdf Лаборатория

Интеллектуальных Технологий, научно-технический проект образовательной робототехники «Цифровая Лаборатория УМКИ»

8. ООО «Инновационное образование» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.slideshare.net/Innovative Education/lego-education-afterschool-programs-overview

9. Юревич, Е. И. Основы робототехники — 2-е изд., перераб. и доп. — СПб.: БХВ-Петербург, 2005. — 416 с.

10. Хуторской, А.В. Ключевые компетенции и образовательные стандарты [Электронный ресурс]: Доклад на отделении философии образования и теории педагогики. - Центр «Эйдос». - Режим доступа: http://www.eidos/ru/news/compet.htm