**ОРГАНИЗАЦИЯ ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ШКОЛЬНИКОВ ПО ОСНОВАМ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ РОБОТОТЕХНИКИ**

*Единственный путь, ведущий к знаниям, - это деятельность. (Б. Шоу)*

**СИСТЕМНО-ДЕЯТЕЛЬНОСТНЫЙ ПОДХОД**

К концу 4–началу 5 класса у учащихся часто падает интерес, мотивация к обучению, соответственно, снижается успеваемость и качество обучения.

Как сделать обучение интересным? Это очень актуальный, значимый вопрос, стоящий как перед современным учителем, школой, так и перед системой образования в целом.

Такую стратегию обучения позволяет реализовать образовательная среда LEGO и новая образовательная область – робототехника.

В соответствии с ФГОС второго поколения учащийся не получает знания в готовом виде, а добывает их сам в процессе собственной учебно-познавательной деятельности. Т.е. в основе ФГОС лежит системно-деятельностный подход в обучении. В процессе обучения педагог формирует универсальные учебные действия (УУД): личностные, регулятивные, коммуникативные, предметные.

В результате внеурочной деятельности по легоконструированию и робототехнике у учащихся формируются следующие универсальные учебные действия (УУД):

* Определять, различать и называть детали конструктора
* Конструировать по условиям, заданным преподавателем, по образцу, по схеме
* Отличать новое от уже известного.
* Делать выводы в результате совместной работы всего класса или группы учащихся; сравнивать и группировать предметы и их образы
* Умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений
* Определять и формулировать цель деятельности на занятии с помощью учителя
* Умение работать в паре; уметь рассказывать о модели, ее составных частей и принципе работы
* Умение работать над проектом в команде, распределять обязанности (конструирование и программирование)
* Развитие способностей к решению проблемных ситуаций
* Умение исследовать проблему, анализировать имеющиеся ресурсы, выдвигать идеи, планировать решения и реализовывать их.
* Расширение технических и математических словарей ученика.

Предметные результаты:

* Знание простейших основ механики
* Виды конструкций, соединение деталей
* Последовательность изготовления конструкций
* Целостное представление о мире техники.
* Умение реализовать творческий замысел

Реализация курса легоконструирования и робототехники позволяет создавать необходимые условия для высокого качества образования за счет использования в образовательном процессе новых педагогических подходов и применение новых информационных и коммуникационных технологий.

На занятиях применяются следующие методы и технологии обучения:

* Объяснительно-иллюстративный
* Эвристический
* Проблемный
* Проблемно-поисковой
* Проектная деятельность
* Исследовательская деятельность
* Поисковый
* Репродуктивный
* Личностно-ориентированное обучение
* Уровневая дифференциация
* Информационные и коммуникационные технологии

Курс направлен также и на профориентацию талантливой молодежи на инженерно-конструкторские специальности.

При изучении курса робототехники и легоконструирования прослеживается меж предметная и мета предметная связь. В таблице ниже приведена лишь малая часть примеров заданий, проектов, показывающих связь робототехники с другими образовательными областями.

|  |  |
| --- | --- |
| **Предметы** | **Примеры заданий, проектов** |
| Математика, физика, астрономия | **Проект «Первые исследования»** |
| Технология, физика | **Проект «Концепт-кары»** |
| Математика, физика, технология | **Проект «Концепт-кары».**  Учащиеся рассчитывали минимальный радиус поворота робота, используя геометрические построения и законы. |
| Технология, физика | **Проект «Тахометр»**  Учащиеся подключали два двигателя друг к другу напрямую соединительным кабелем и поворачивали колесо на одном из двигателей. Наблюдали что происходит, и делали вывод (модель генератора). |
| Физика, математика, информатика | **Проект «Тахометр»**  При программировании использовался блок «Математика». |
| Информатика | **Проект «Первая 3 D модель».**  Учащиеся с помощью программы Lego Digital Designer моделировали на компьютере своего робота. Построение 3 D модели объекта – это связь с информатикой. |
| Математика, информатика | **Проект «Квадрат», «Треугольник», «Восьмерка».**  Чтобы робот выполнил точный поворот, необходимо рассчитать количество градусов поворота по известной математической формуле для нахождения углов правильных многоугольников. Эту операцию учащиеся и делали при создании программы для движения робота по квадрату, треугольнику, «восьмерке» и т.д. |
| Информатика | **Проект «Коммуникации»**  Учащиеся заполняли следующую схему приема и передачи информации в случае соединения двух блоков NXT по каналу Bluetooth. |

**КАК СТРОИТСЯ ПЛАН ЗАНЯТИЙ ПО РОБОТОТЕХНИКЕ И ЛЕГОКОНСТРУИРОВАНИЮ.**

Основной принцип организации занятий: придумать, построить, запрограммировать, поразмышлять, продолжить.

Занятия основаны на практическом выходе, при котором ученик активно вовлечен в свой собственный учебный процесс. Вместо простого запоминания чужих работ и достижений, ученики сталкиваются с задачами, которые побуждают их использовать свое воображение, навык решения проблем и работа в команде.

**План проведения занятия для младших группы начальной школы (1-2 классы).**

Каждое занятие с набором LEGO WeDo 9580 состоит из следующих этапов:

**1 этап.** **Мотивация** учащихся. Преподаватель сообщает краткую историческую и техническую справку о собираемой модели. Здесь рассказывает о назначении этой модели, ее строении. Для каких целей, и в каких областях техники эта модель или устройство может применяться (или применяется). Рассказ сопровождается мультимедийной презентацией с фотографиями, видео, аудио материалами.

**2 этап.** **Конструирование модели.** На этом этапе учащиеся включают компьютер и запускают программную среду Lego WeDo. В этой среде учащиеся открывают инструкцию к соответствующей модели. Следуя инструкции, учащиеся поэтапно строят модель.

**3 этап.** **Программирование.** После сборки модели учащиеся создают программу по образцу, который представлен для них. Затем испытывают модель.

**4 этап. Конструкция.** Учащиеся вместе с преподавателем обсуждают конструктивные особенности данной модели, принцип ее работы.

**5 этап.** Учащиеся пробуют изменить элементы конструкции. Далее наблюдают, анализируют и делают вывод об изменениях в работе устройства.

**6 этап.** Учащимся дается задание повышенного уровня. Задания могут быть такого типа: изменить конструкцию модели в целом, или заменить отдельные части устройства; создать более сложную программу для робота и испытать её и т.п.

Таким образом, роль преподавателя на занятиях сводится к минимуму. Он лишь инициирует пробные действия детей, консультирует, корректирует.

**План проведения занятий со старшей группой начальной школы (3-4 классы).**

Для занятий с детьми с набором LEGO Mindstorms NXT 9797 нет строгого плана. Каждое занятие индивидуально и проходит по своему сценарию.

Ниже я привожу пример одного занятия со старшей группой начальной школы. Данное занятие состоит из 7 этапов.

**Занятие «Парковка в городе».**

**1 этап.** Преподаватель приводит различные данные исследований, касающихся автомобилей.

На экран выводятся две таблицы: «рейтинг городов России по плотности автомобильного парка» и «рейтинг стран по плотности автомобильного парка» (таблицу можно найти на сайте: <http://rating.rbc.ru>).

Учащиеся просматривают таблицы, анализируют данные. Преподаватель предлагает ответить на такие вопросы:

1. Почему в рейтинге лидирует город Владивосток?
2. Почему рейтинг возглавляют города Дальнего Востока, Восточной и Западной Сибири?
3. Почему самый крупные города России – Москва занимает в рейтинг лишь 7 место, Санкт-Петербург – 17 место?
4. Почему наш город Калининград занимает в рейтинге 6 место?
5. Почему рейтинг стран по плотности автомобильного парка возглавляет Германия, а Россия всего лишь 7 место? Ведь численность населения Германии почти в 2 раза меньше, чем в России.

Учащиеся высказывают свои мнения по каждому вопросу. Коллективная дискуссия приводит к правильным ответам.

**2 этап.** Преподаватель задает наводящий вопрос:

- Какие проблемы в городах возникают в связи с ростом количества автомобилей?

В результате обсуждения этого вопроса учащиеся приходят к выводу, что рост количества автомобилей приводит к нехватке парковочных и гаражных мест в любом крупном городе.

Преподаватель включает видеоматериалы о примерах механизированных автоматических парковок (видеоматериалы здесь: <http://www.youtube.com/watch?v=lTaTsIp2GPA>)

В действительности таких парковок очень мало. Почему?

Учащиеся отвечают: пока нет автомобилей с программами автоматической парковки и с возможностью загрузки программ автоматического управления.

Учащиеся вспоминают, что рядом с ними роботы, в которые можно загружать программы.

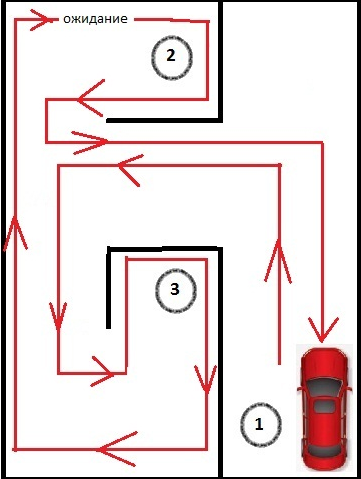
**3 этап.** Таким образом, в результате дискуссии учащиеся самостоятельно приходят к проекту «Парковка». Преподаватель рассказывает о проекте «Парковка».

**4 этап.** Учащиеся самостоятельно конструируют робота для парковки. Все учащиеся творчески подходят к этому заданию. В итоге, у каждой пары учащихся получается свой собственный, индивидуальный робот на трех или четырех колесах.

**5 этап.** Преподаватель представляет вниманию учащимся поле проекта, с установленными стенками из кубиков Lego и трех меток: выход 1, гаражный бокс 2 и ремонтный бокс 3.

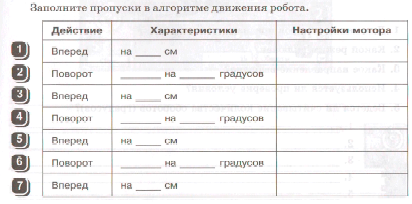
**6 этап.** Это этап программирования. Здесь учащимся предлагается выполнить несколько заданий разного уровня сложности:

1. Составить программу автоматической парковки робота в гаражный бокс 2 из позиции 1.
2. Составить программу автоматического выезда робота из гаражного бокса 2 к выходу 1.
3. Составить программу автоматического заезда автомобиля в ремонтный бокс 3 из гаражного бокса 2.
4. Составить программу автоматической парковки автомобиля:
5. Заезд в ремонтный бокс 3
6. Парковка в гаражный бокс 2.
7. Ожидание в боксе (10 секунд)
8. Выезд из гаража в позицию 1.

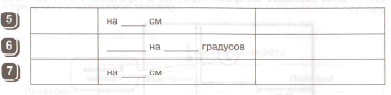


По мере составления этих программ и испытания робота на поле, учащиеся выполняют задания исследовательского характера в рабочей тетради:

1) заполняют таблицу:



2) Как изменить окончание алгоритма, чтобы робот заехал в гаражный бокс 2 задним ходом?



**7 этап**. В конце занятия устраивается соревнование роботов. Например, какой робот быстрее проедет по траектории 1-3-2-1 с ожиданием в 3 секунды в позиции 2. Учащиеся сами догадываются, что на быстроту движения роботов могут влиять следующие параметры: количество деталей, входящих в конструкцию робота; масса робота; мощность мотора; плавный или быстрый поворот; размер колес робота; качество поверхности стола, т.е. коэффициент трения стола и колес; особенности блоков движения в программе и т.д. С учетом этих факторов учащиеся перестраивают и корректируют программу для соревнований робота.

**СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ:**

1. Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5–6 классов. М: БИНОМ. Лаборатория знаний. — 2012.
2. Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику: рабочая тетрадь для 5-6 классов. М: БИНОМ. Лаборатория знаний. — 2012.
3. Бояркина Ю. А. Образовательная робототехника. Методические рекомендации. Тюмень: ТОГИРРО, 2013
4. Филиппов С. А. Робототехника для детей и родителей. СПБ, Наука, 2013
5. 2009580 LEGO EDUCATION WeDo. Книга для учителя. CD-диск, 2012
6. Введение в робототехнику. Руководство для учителя. CD –диск. LEGO, Carnegie Mellon Robotics Academy, 2007
7. Перворобот NXT. Введение в робототехнику. Книга проектов. CD –диск. LEGO, Carnegie Mellon Robotics Academy, 2007