

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»**

Балашовский институт (филиал)

Кафедра математики, информатики, физики

РОБОТОТЕХНИКА В ИЗУЧЕНИИ ИНФОРМАТИКИ

АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

студентки 5 курса 151 группы
направления подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя
профилями подготовки)»,
профили «Математика и информатика»,
факультета математики и естественных наук
Афанасьевского Антона Павловича

Научный руководитель

Зав. кафедрой математики, информатики, физики

кандидат педагогических наук,

доцент _____ Е.В. Сухорукова

(подпись, дата)

Зав. кафедрой математики, информатики, физики

кандидат педагогических наук,

доцент _____ Е.В. Сухорукова

(подпись, дата)

Балашов 2021

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность: Перестройка российской экономики под цифровой формат влечет за собой кардинальное изменение продуктов, процессов, бизнес-моделей и способов коммуникации. Новые технологии не просто меняют рынки, но и сами принципы производства. Основной акцент в них делается на развитие «умных» технологий, автоматизацию и роботизацию. Робототехника из узко профессиональной сферы становится неотъемлемым компонентом современных продуктов и технологий. Более того, робототехника становится частью современной технологической культуры и человеческой деятельности в целом.

Согласно фундаментальной концепции содержания и структуры общего образования академика РАО В. С. Леднева, социальная значимость робототехники (как и в свое время программирования) говорит о том, что она становится необходимым элементом общего образования. При этом робототехника повторяет общую закономерность внедрения нового содержания: прежде чем стать элементом формального образования, оно проходит апробацию в рамках неформального образования (кружков, конкурсов, олимпиад и пр.).

Опираясь на опыт внедрения в школу основ информатики и вычислительной техники, можно отметить, что робототехника становится новым и очень важным элементом содержания обучения, прежде всего, курса информатики. При этом внедрение робототехники осуществляется в двух аспектах: как предмета изучения и как средства обучения.

Объект исследования – образовательный процесс среднего общего образования.

Предмет исследования – методика преподавания робототехники в средних и старших классах школ среднего общего образования.

Цель работы – изучение специфики методик преподавания робототехники на уроках информатики, внеурочной и проектной деятельности.

Для достижения цели поставлены следующие задачи:

1. Исследовать литературу, связанную с данной темой;
2. Изучить методические особенности преподавания раздела «Робототехника»;
3. Разработать программу учебного предмета «Робототехника».

Практическая значимость исследования заключается в том, что разработанный проект может быть использован при в системе среднего общего образования.

Работа состоит из введения, двух глав, заключения, списка использованных источников и приложения.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Первая глава начинается с рассмотрения места робототехники в школьном образовании.

Совершенствование образовательного пространства, определение целей образования, учитывающих государственные, социальные и личностные потребности и интересы, утвердили в качестве приоритетного направления обеспечение развивающего потенциала образовательных стандартов, ориентированных на медиаактивных участников образовательного процесса.

Учитывая то, что развитие личности в системе образования происходит, прежде всего, через формирование и развитие универсальных учебных действий, выступающих инвариантной основой образовательного и воспитательного процесса, можно утверждать, что в решении образовательных задач чрезвычайно важна роль робототехники, инженерного образования, как актуальных образовательных ресурсов технологизированного общества.

Процесс обучения задает содержание и характеристики учебной деятельности ребенка, определяет зону ближайшего развития его личностных, регулятивных, познавательных, коммуникативных

универсальных учебных действий, а инженерное образование способствуют реализации этих действий в рамках нормативно-возрастного развития личностной и познавательной сфер ребенка.

Метапредметным подходом «умение учиться» обеспечивается тем, что универсальные учебные действия включают осознание обучающимися целей, ценностно-смысловых и операционных характеристик образования.

Процесс реализации робототехники представляет собой особую область педагогической деятельности, в которой обучающимся предоставляется возможность охватить мысленно, спроектировать и реализовать в проекте собственное понимание учебного материала. Обучающийся реализует свои идеи с помощью конструктора, вовлекается в изучение общих закономерностей конструирования, по которым происходит интеграция речевых и визуальных средств воздействия на аудиторию.

Робототехника играет важную роль в формировании метапредметности обучающихся, что весьма актуально в современных условиях, требующих умений учиться и добывать необходимую информацию, саморазвиваться, самосовершенствоваться, овладевать способами действий с приобретаемыми знаниями, усваивать новый социальный опыт, новые знания, умения, компетентности.

Можно определить следующие педагогические цели использования робототехники в преподавании:

1) Демонстрация возможностей робототехники как одного из ключевых направлений научно-технического прогресса;

2) Демонстрация роли робототехники в проектировании и использовании современной техники;

3) Повышение качества образовательной деятельности:

- углубление и расширение предметного знания,
- развитие экспериментальных умений и навыков,
- совершенствование знаний в области прикладных наук,

- формирование умений и навыков в сфере технического проектирования, моделирования и конструирования;

4) Развитие у детей мотивации изучения предмета, в том числе познавательного интереса;

5) Усиление предпрофильной и профильной подготовки учащихся, их ориентация на профессии инженерно-технического профиля.

Так же были рассмотрены способы интеграции робототехники в образовательные программы:

- включение специального предмета, ориентированного на изучение образовательной и соревновательной робототехники,

- интеграция элементов робототехники в общеобразовательные предметы (технология, физика, информатика и другие), - интеграция образовательной робототехники во внеурочную деятельность в общеобразовательных организациях,

- включение образовательной и соревновательной робототехники в дополнительное образование детей,

- интеграция образовательной робототехники в программы и проекты детских оздоровительно-образовательных лагерей и центров,

- деятельность ресурсных и образовательных Кванториумов и Технопарков,

- форумы, фестивали, конкурсы, чемпионаты, соревнования, олимпиады.

Освоение элементов робототехники в школе в области информатики предполагает формирование следующих компетентностей: практическое применение

– представления чисел в различных системах счисления и переходов между ними;

– простых логических элементов и их структур, условных обозначений;

– булевой алгебры и методов преобразования ее выражений;

–компонентов языка программирования высокого уровня «С»: переменных, констант, массивов, строк, типов данных, приведения типов, операторов, выражений, приоритета операций, циклов, ветвлений, функций, глобальных и локальных переменных, внешних файлов.

Во второй главе была рассмотрена стратегия развития образовательной робототехники и различные робототехнические наборы для обучения учеников 7-11 классов. Так же был составлен алгоритм внедрения робототехники в уроки информатики.

Современные образовательные технологии обеспечивают включение в образовательный процесс специально организованной деятельности учащихся. Этот механизм компетентного подхода хорошо моделируется внедрением курса робототехники в образовательный процесс школы.

Робототехнические конструкторы Lego – одно из самых популярных средств для обучения робототехнике школьников всех возрастных категорий. Для школьников основной и старшей школы разработан образовательный конструктор Lego Mindstorms, актуальная версия которого на сегодняшний день получила название Lego Mindstorms Ev3.

К достоинствам использования Lego Mindstorms Ev3 в образовательном процессе можно отнести:

- наличие свободного программного обеспечения Lego Ev3 Basic;
- текстовую среду программирования Microsoft Small Basic EV3, специально разработанную для обучения программированию;
- простую установку, дружелюбный интерфейс, поддержку русского языка;
- встроенную справочную систему с руководством по сборке и программированию нескольких моделей роботов;
- большое число рабочих примеров.

Проекты роботизированных устройств, созданных из Lego

MindStorms Ev3 условно

можно разделить на три большие группы:

1. Стандартные модели роботов, разработанные специалистами Lego Education, описание идет в комплекте с программным обеспечением в качестве обучающих проектов.
2. Авторские модели роботов, представленные специалистами-энтузиастами в сфере микроэлектроники и робототехники.
3. Индивидуальные проекты по робототехнике школьников, предназначенные для выполнения какой-либо узкой задачи.
4. Следующим этапом изучения робототехники может быть работа с конструктором Arduino, которая более приближена к реальной работе инженера.

Для проведения занятий с обучающимися эффективнее использовать набор более подходящий их возрастной категории. В этом отношении Lego Mindstorm Ev3 выигрывает, так как представляет собой привычный всем конструктор LEGO, в то время как Arduino требует специальных навыков в сборке и соблюдения техники безопасности. Программирование в этих двух наборах сильно отличается. Программы для Arduino пишутся на языке C++, а для EV3 был создан графический язык программирования.

Посредством наборов Arduino можно выстроить алгоритм внедрения робототехники в школьный курс информатики.

Такой предмет, как робототехника, следует вводить в 10-м классе. Его целью будет обучение программированию как компьютеров, так и микроконтроллеров для применения совместно с датчиками и исполнительными механизмами.

Первый язык программирования, которому рекомендуется обучать со второго полугодия учащихся 9-го класса, это SmallBasic 1.0, разработанный корпорацией Microsoft на виртуальной машине NET Framework 3.5.

SmallBasic 1.0 – бесплатная среда разработки, но у нее есть существенный недостаток – она работает только под операционной системой Microsoft Windows. Однако обучение работе в этой операционной системе с

точки зрения освоения робототехники желательно, так как под нее в мире пишется больше программ для прошивки устройств, чем под Linux, и делается это быстрее.

В следующем полугодии учеников необходимо обучить диалекту языка C, так как многие языки программирования микроконтроллеров используют Ассемблер (слишком сложен для школьников) или диалект C. Данный диалект можно узнать, изучая такие языки программирования, как C, C++, C#.

В 11-м классе предполагается обучение программированию микроконтроллеров. Несколько лет назад появился такой продукт, как Arduino. Это устройство содержит одновременно микроконтроллер (обычно фирмы Atmel), программатор, кварцевый резонатор, стабилизатор питания, а также многое другое, необходимое для комфортного использования. Для Arduino есть специальная среда разработки Arduino IDE, написанная на виртуальной платформе Java. Язык Arduino IDE имеет диалект C, что облегчит его понимание для ученика, частично знающего C#. Arduino IDE – бесплатная среда.

Первое, что должны узнать ученики в программировании, это переменные, их типы, способы объявления и операторы присваивания.

Далее ученики обучаются вводу и выводу информации в программу через консольное окно. Следует обратить внимание на то, что в некоторых языках программирования до ввода и вывода в консольное окно требуется его инициализация.

После ученики должны изучить операторы ветвления и циклы. В данной среде разработки они все просты в использовании. В отличие от языка Pascal метки goto не требуют объявления в начале программы, что ускоряет написание программ.

Следующим пунктом будет изучение языка C#. Благодаря изученному SmallBasic ученики смогут быстрее освоить функции ввода и вывода в консольное окно, но синтаксис и объявление переменных немного

отличаются. Также в нем присутствует главная функция `main`, как и во многих языках с диалектом C.

Ознакомление с языком C# стоит начать с изучения переменных и массивов. Следует учитывать, что каждая переменная имеет свою область видимости, т. е. область, в которой можно работать с переменной, за пределами этой области данной переменной не будет существовать.

После изучения переменных и массивов необходимо освоить функции ввода и вывода через консольное окно, операторы ветвления и циклы. Дальше ученики будут изучать работу с графическим окном. Также в конце обучения ученикам следует показать, как создавать `DynamicLinkLibrary` и как подключать их к `SmallBasic` и C#.

Когда ученики освоили основы C#, можно приступать к изучению `Arduino`. Для начала ученик должен узнать, что такое микроконтроллер. Для обучения следует использовать модель платы `ArduinoUno`. Обучающимся необходимо рассказать об отличии цифровых и аналоговых входов-выходов на плате, а именно, что на цифровые контакты можно выводить только логические 0 или 1, где 0 – это отсутствие подачи напряжения (данный контакт можно использовать как заземление), а 1 – это напряжение 5 В.

Когда ученики выучили основы, следует начать обучение программированию на языке `Arduino`. Далее необходимо обучить школьников работе с виртуальным COM-портом, а именно приему и передаче данных, использованию долговременной памяти `EEPROM`.

Когда будут изучены основы, с учениками следует проводить лабораторные работы. После того как ученики научатся подключать светодиоды, управлять ими, меняя яркость и мигая, с помощью кнопок и реостатов, можно переходить на следующий этап – подключение новых библиотек.

Когда ученики изучат несколько датчиков, им следует показать работу с дисплеем, например `liquidcrystaldisplay 16x2`. Он предназначен для вывода на него символов.

Предпоследний шаг – это изучение исполнительных элементов. Школьников необходимо обучить работе с шаговыми двигателями и сервоприводами.

После изучения данных тем в середине 11-го класса ученик сможет создать свой прибор, за который ему выставят итоговую оценку за освоение робототехники. В данном приборе могут быть задействованы микроконтроллеры, датчики и исполнительные механизмы, которые ученики изучили в первом полугодии 11-го класса.

Так же во второй главе представлена разработка учебной программы по предмету «Робототехника» в 8 классе.

Рабочая программа по робототехнике составлена на основе рекомендаций федеральной экспериментальной площадки федерального института развития образования (ФИРО). На изучение курса робототехники в 8 классе по предлагаемой программе отводится 35 часов за учебный год (1 час в неделю). Программа конкретизирует содержание предметных тем образовательного стандарта, дает распределение учебных часов по разделам курса и рекомендуемую последовательность изучения тем и разделов с учётом межпредметных и внутрипредметных связей, логики учебного процесса, возрастных особенностей учащихся.

Цель заключается в обучении воспитанников основам робототехники, программирования, а так же развитии творческих способностей в процессе конструирования и проектирования.

Данная программа по робототехнике научно-технической направленности, так как в наше время робототехники и компьютеризации, ребенок необходимо учить решать задачи с помощью автоматов, которые он сам может спроектировать, защищать свое решение и воплотить его в реальной модели, т.е. непосредственно сконструировать и запрограммировать.

Педагогическая целесообразность этой программы заключается в том что, она является целостной и непрерывной в течении всего процесса

обучения, и позволяет школьнику шаг за шагом раскрывать себе творческие возможности и само реализовать в с современном мире .

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Исследование показало, что методическое обеспечение курса должно включать в себя большой перечень ресурсов и материалов.

Цель работы, а именно изучение специфики методик преподавания робототехники на уроках информатики, внеурочной и проектной деятельности была выполнена благодаря задачам, по которым сделаны выводы.

1. Была изучена литература, посвящённая вопросам , касающимся тематики данного исследования. На основе полученной информации были разработаны дидактические материалы.
2. Были проанализированы методические особенности преподавания предмета «Робототехника». Данный предмет в большей степени практикоориентирован. Большая часть времени должна быть посвящена практической работе.
3. Была разработана программа учебного предмета «Робототехника».

В результате исследования было расширено представление о методиках преподавания образовательной робототехники, изучена методика разработки и использования дидактических материалов, а также проанализирована и систематизирована литература по теме исследования.