

Министерство образования и науки Российской Федерации
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Кафедра физики и методико-
информационных технологий

**Концепция развития образовательной робототехники в
Саратовской области**

АВТОРЕФЕРАТ МАГИСТЕРСКОЙ РАБОТЫ

студента 2 курса 255 группы
направления 44.04.01 «Педагогическое образование» (магистратура)
физического факультета
Морева Алексея Владимировича

Научный руководитель
д.ф.-м.н., профессор


30.06.16.

Б.Е. Железовский

Заведующий кафедрой
д.ф.-м.н., профессор


30.06.16

Б.Е. Железовский

Саратов-2016

Введение

Правительство Саратовской области от 25 сентября 2013 года №500-П издало постановление «Об утверждении Положения о порядке признания региональными инновационными площадками в сфере образования Саратовской области» в целях развития инновационной деятельности ряда образовательных организаций. В этом документе, в частности, речь идет и о развитии в Саратовской области робототехники.

О важности включения курса робототехники в школьную программу говорил министр образования и науки Российской Федерации, на «Днях робототехники в Сочи» в 2014.

По его словам, есть целый ряд регионов в России, которые активно продвигают робототехнику в школьную программу и дополнительное образование детей. Это Краснодарский край, Москва, Петербург, Челябинская область, Татарстан и другие.

В ГАУ ДПО «Саратовский областной институт развития образования» была начата в 2015 году разработка «Дополнительной образовательной программы «Первый шаг в робототехнику на базе конструктора LEGO WeDo», одним из разработчиков которой является автор данной выпускной квалификационной работы.

Таким образом, тема выпускной квалификационной работы в полной мере является актуальной и направленной на практическую реализацию идей Федерального государственного образовательного стандарта, касающихся развития робототехники.

Поскольку развитие робототехники в образовательных организациях Саратовской области до сих пор не отвечает требованиям директивных документов, в выпускной квалификационной работе поставлена цель разработать основные элементы концепции развития образовательной

робототехники в Саратовской области, для достижения которой необходимо решить следующие задачи:

1. Рассмотреть Федеральный государственный образовательный стандарт и проанализировать применимость образовательной робототехники в образовательных организациях с учетом требований стандарта;
2. Рассмотреть формы и методы обучения робототехнике в образовательных организациях, определить межпредметные связи образовательной робототехники и предметов базового школьного курса;
3. Провести сравнительный анализ робототехнических наборов и выявить оптимальное решение для образовательных организаций в плане их применимости в образовательном процессе и развития научно-технического мышления у обучающихся;
4. Разработать систему мероприятий и рекомендаций, направленных на развитие робототехники в области, а также привлечение учителей и учащихся к научно-техническому творчеству.

Материалы выпускной квалификационной работы представляют собой оригинальные разработки, вошедшие в образовательную программу Саратовской области по развитию робототехники, поэтому имеют практическую направленность и вполне определенную научную значимость, и новизну.

Работа состоит из введения, двух глав, заключения, списка используемой литературы, приложения:

Введение;

ГЛАВА 1. Методологические основы научно-технического мышления:

- 1.1 Психолого-педагогические аспекты научно технического мышления;
- 1.2 Научно-техническое творчество в федеральном государственном образовательном стандарте;
- 1.3 Формы и методы организации обучения робототехнике в школе:
 - формы организации учебных занятий;
 - методы обучения;

- робототехника как межпредметный курс образовательного пространства школы.

1.4 Обзор робототехнических наборов;

1.5 Обзор робототехнического программного обеспечения.

ГЛАВА 2. Элементы концепции развития робототехники в области:

2.1 Развитие кружковой деятельности;

2.2 Организация сетевого взаимодействия;

2.3 Проект региональной инновационной площадки в системе образования Саратовской области «Развитие научно-технического мышления школьников средствами соревновательной робототехники»;

2.4 Соревнования по робототехнике.

Заключение;

Список используемой литературы;

Приложение.

Основное содержание работы

В работе рассмотрены психолого-педагогические аспекты научно-технического мышления. В частности, выделяют несколько тенденций технического мышления:

1. Выделение отдельных признаков (или разных их сочетаний), характеризующих практическую деятельность: самостоятельность в составлении и решении практических задач, большое разнообразие решаемых задач, творческий характер их решения, выполнение с пониманием функциональных зависимостей между видимыми и невидимыми процессами и так далее;

2. Объяснение особенностей технического мышления запасом технических знаний и методом их усвоения (прежде всего отмечается значение знаний по физике, технической механике).

3. Наблюдающаяся связь технического мышления с некоторыми общими способностями человека в их выражении при решении технических задач: богатство понятий, способность комбинировать, рассуждать,

устанавливать логические связи, способности внимания и сосредоточенности, пространственного преобразования объектов и другое.

Психологами выделяются особенности функциональных характеристик человека, работающего с техникой:

- способность работать в неожиданных ситуациях, высокая гибкость и приспособляемость к изменяющимся внешним воздействиям, возможность работать по многим программам;

- способность использовать недостаточную (неполную) информацию и создать цельное представление по отдельным событиям;

- возможность принимать решения на основе обобщенных данных и знаний, относящихся к различным областям науки, техники и производства;

- способность ориентироваться во времени и в пространстве;

- способность интегрировать разнородные элементы в единую систему;

- широкий диапазон гибкости способов переработки информации;

- способность накапливать информацию и использовать накопленный опыт для совершенствования способов работы;

- широкие возможности выбора способов действия.

Федеральный государственный образовательный стандарт (ФГОС) начального общего образования и основного общего образования требует освоения учащимися основ конструкторской и проектно-исследовательской деятельности, что способствует формированию определенных универсальных учебных действий (УУД). Реализации требований ФГОС способствует образовательная робототехника. В начальной школе с использованием конструкторов учащиеся не только учатся собирать простых роботов, но и на практике осваивают основы алгоритмизации и программирования, знакомятся с особенностями проектной деятельности.

Создание роботов дает возможность организовать межпредметные связи информатики с математикой, физикой, технологией, а при специальной

подготовке учителя и наличии методических материалов – с кибернетикой, физиологией и психологией.

Это позволяет развивать регулятивные, познавательные и коммуникативные универсальные учебные действия. В основной и старшей школе осуществляется углубленное познание робототехники, у обучающихся совершенствуются универсальные учебные действия.

Можно утверждать, что робототехника как курс или элемент школьного предмета позволяет:

- развивать способности школьника к целеполаганию: ставить цель и удерживать ее на протяжении всего занятия;
- развивать способности к планированию;
- развивать способности к планированию;
- формировать действия контроля;
- развивать способности к оценке и самооценке;
- формировать саморегуляцию.

Использование робототехнических наборов, как показывает опыт их использования и как отмечается в статьях, позволяет формировать познавательные и коммуникативные универсальные учебные действия, в частности:

- развивать умения анализировать объекты с выделением существенных и несущественных признаков. Учащийся изучает механизмы конструкции. Он должен обратить внимание на те свойства деталей, которые позволят надежно их соединить. Ученик, собирая робота, должен продумать, какая у него будет конструкция и какие детали нужно будет использовать;

- формировать умения осуществлять сравнение, классификацию по заданным критериям. Учащиеся осуществляют сравнение уже в первом классе, начиная с формы, размера и применения детали в том или ином механизме, отмечая достоинства и недостатки различных видов. Они знакомятся с применением роботов и изучают их классификацию. Участники

соревнований могут изучить роботов своих соперников, сравнивая их между собой, отмечая плюсы и минусы своей конструкции;

- формировать умения устанавливать аналогии, причинно-следственные связи. Учащиеся изучают различные датчики робототехнических наборов на базе различных микроконтроллеров: датчик касания, датчик звука, датчик освещенности, датчик расстояния. Объяснения принципа работы датчиков идет от более простых к сложным;

- развивать умения составлять целое из частей. Учащиеся на занятиях выполняют доработку роботов или их сборку с восполнением недостающих частей.

- формировать умения аргументировать свою точку зрения. Как правило, сборка робота осуществляется командой, и, конечно, при взаимодействии учащиеся должны полно и точно выражать свои мысли. Кроме этого, требуется защитить проект, ответить на вопросы экспертов;

- формировать умения выслушать собеседника и вести диалог, а также умения признавать возможность существования различных точек зрения. Нередко на соревнованиях у учащихся до демонстрации (попытки) остается мало времени и требуется быстро принять решение командой. Учащимся необходимо обосновать свою точку зрения, выслушать собеседника, взвесить все аргументы и принять решение;

- развивать умения планировать учебное сотрудничество с учителем и сверстниками. На занятиях по робототехнике при работе в парах, функции распределяются в большинстве случаев так: один собирает робота, другой подает детали, третий - программирует робота, или выполняют последовательно все операции вместе;

- развивать умения выявлять, идентифицировать проблему. После проведения соревнования производится разбор заданий, с детьми проводится рефлексия. У них спрашивается, что получилось, а что нет и почему? Это

помогает детям осознать, что каждый из них мог бы сделать, чтобы выиграть, тем самым проработать тактику выигрыша на следующее соревнование;

В зависимости от структуры педагогического процесса можно рассматривать следующую классификацию форм обучения:

1. Основная: урок; домашняя работа.
2. Дополнительная: лекции; экскурсии; консультации.
3. Вспомогательная: кружки; клубы по интересам; факультативы.

Реализация происходит в следующих формах:

1. Массовая: внеучебная работа; утренники; школьные вечера; клубы; праздники; конкурсы; соревнования.
2. Групповая: урок-семинар; лекция; лабораторно-практическое занятие; экскурсия; кружки; клубы.
3. Индивидуальная: дополнительные занятия; репетиторство.

По способу получения знаний можно выделить несколько методов:

- объяснительно - иллюстративного - предъявление информации различными способами (объяснение, рассказ, беседа, инструктаж, демонстрация, работа с технологическими картами и др);

- эвристического - метод творческой деятельности (создание творческих моделей и т.д.);

- проблемного - постановка проблемы и самостоятельный поиск её решения обучающимися;

- программированного - набор операций, которые необходимо выполнить в ходе выполнения практических работ (форма: компьютерный практикум, проектная деятельность);

- репродуктивного - воспроизводство знаний и способов деятельности (форма: собирание моделей и конструкций по образцу, беседа, упражнения по аналогу);

- частично - поискового - решение проблемных задач с помощью педагога;

- поискового – самостоятельное решение проблем;
- метода проблемного изложения - постановка проблемы педагогам, решение ее самим педагогом, соучастие обучающихся при решении.

При изучении робототехники широко используется 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.

Формы организации учебных занятий могут быть следующими: урок – лекция; урок – презентация; практическое занятие (сборка моделей и их программирование); урок изучения материала (поиск информации через Интернет); урок защиты проекта; урок – соревнование.

Основные этапы разработки проекта:

- темы проекта (обозначить тему проекта для дальнейшей разработки);
- постановка целей и задач (ставиться цель, для которой разрабатывается проект, и задачи по которым проект будет реализован);
- проработка модели (разработка механизмов на основе робототехнического набора благодаря которому будет реализован проект);
- программирование проекта (создание программы для робота, «оживление» механизмов);
- тестирование проекта (выявление неработоспособных элементов, отладка робота).

В качестве средств обучения применяются:

- Робототехнические наборы Lego Mindstorms EV3 или LEGO Mindstorms NXT 2.0, Lego «Перворобот», «Arduino» или другие с программным обеспечением к ним.

- Методические пособия: цифровые разработки учителя к урокам (презентации, сайты, тесты и т.д.), книги, дополнительные образовательные ресурсы.

Из методов обучения следует выделить:

- проектные методы обучения;
- исследовательские методы в обучении;
- технология использования в обучении игровых методов;
- технология обучения в сотрудничестве;
- проектно-ориентированное обучение;
- информационно-коммуникационные методы.

Образовательная робототехника позволяет изучать естественные науки (информатику, физику, химию, математику и др.) а также технологии (научно – технические достижения) в процессе увлекательных практических занятий.

Министерство образования и науки рекомендует активировать работу по встраиванию образовательной робототехники в преподавание ряда предметов: в физику, информатику, технологию и так далее.

Использование робототехники в преподавании физики может проходить по следующим направлениям:

- демонстрации;
- фронтальные лабораторные работы и опыты;
- исследовательская проектная деятельность.

Робот как объект изучения:

- изучение принципа работы базы робота - датчиков, приводов (электроприводов, гидроприводов, пневмоприводов), светоиндикации, механических передач, и другое.

Робот как средство изучения:

- средство измерения - конструктор используются как измерительная система с обработкой и фиксацией результатов в различных видах;

- средство постановки автоматизированного эксперимента - сборка демонстрационных и лабораторных установок из робототехнического оборудования;
- средство моделирования - моделирование промышленных, бытовых, транспортных и других видов устройств.

Робот как средство творческого проектирования:

- средство технической модернизации существующих устройств - проектирование новых роботизированных устройств. Проектирование новых видов датчиков и других систем, вымышленных устройств из будущего.

Деятельность в данных направлениях отвечает требованиям обучения физике для основной школы и требованиям к результатам основного общего образования, представленных в Федеральном государственном образовательном стандарте общего образования второго поколения.

В выпускной квалификационной работе приводится обзор наиболее интересных для практического использования робототехнических наборов: Lego (модели WeDo и Mindstorm EV3), HUNA, Robobuilder, Robotics (модель Bioloid), Tetrrix, Matrix, Амперка, а так же робототехнического программного обеспечения: WeDo Software, Labview, Small Basic.

Недостаточная обеспеченность инженерными кадрами в России, интенсивное использование роботов в быту и на производстве показало необходимость прививать интерес учащихся к области робототехники и автоматизированных систем.

Кружковая деятельность должна иметь научно-техническое направление, ориентироваться на развитие технических и творческих способностей и умений детей школьного возраста, организовывать научно-исследовательскую деятельность, способствовать профессиональному самоопределению детей, дать возможность ребенку создавать инновации своими руками, и закладывать основы успешного освоения профессии инженера в будущем.

В кружковой деятельности используются робототехнические комплексы. Работа с образовательными робототехническими наборами позволяет детям исследовать основы механики, физики и программирования, строить модели машин и животных, программировать их действия и поведение.

Через структуру и логику построения каждого конкретного занятия реализуется педагогический принцип системности.

Центральное место отводится на практическое и самостоятельное обучение, разработку управляемых моделей. Объяснение техники сборки роботов проводится на конкретных изделиях и программных продуктах. Текущая образовательная тенденция — проектная деятельность.

В выпускной квалификационной работе подробно обсуждается проект региональной инновационной площадки в системе образования Саратовской области «Развитие научно-технического мышления школьников средствами соревновательной робототехники»: формируются задачи проекта, этапы его реализации, содержание, методы деятельности, прогнозируемые результаты проекта, необходимые условия организации работ.

В заключении подводятся результаты проведенных исследований и отмечается, что поставленные цели работы достигнуты.

Приводится **список использованной литературы**:

1. Гребенникова У.[Электронный ресурс]/ Информационное новостное агенство «РИА Новости». [сайт] - Режим доступа: <http://ria.ru/> (дата обращения: 10.06.2016)
2. Буланова-Топоркова М.В. Педагогика и психология высшей школы: учебное пособие. [Текст]/ Ростов-на-Дону: Феникс, 2002. - 544 с.
3. Петракова О.В, Ракитин Р.Ю. [Электронный ресурс]: Особенности изучения робототехники в школе. [сайт] - Режим доступа: <http://robot.uni-altai.ru/> (дата обращения: 05.04.2016).

4. Истомина С. [Электронный ресурс]: Внедрение робототехники в образовательное пространство школы в условиях введения ФГОС. [сайт] – Режим доступа: <http://robot-iro.ru/>
5. Копытова О. Г. [электронный ресурс]: Роль и место робототехники в современной школе. Внедрение робототехники в образовательное пространство школы. [сайт] - www.teachers.trg.ru (дата обращения 06.05.2016);
6. Шокурова Г.А. [электронный ресурс]: Проектно – ориентированное обучение [сайт] - <http://pli.68edu.ru/shokurova2.htm> (дата обращения: 06.05.2016).
7. Тюменский государственный нефтегазовый университет [электронный ресурс]: Классификация современных образовательных технологий. [сайт]: Режим доступа <http://old.tsogu.ru/> (дата обращения 1.06.16)
8. Ершов М. Г. Возможности использования образовательной робототехники в преподавании физики [Текст] // Проблемы и перспективы развития образования: материалы IV междунар. науч. конф. (г. Пермь, июль 2013 г.). — Пермь: Меркурий, 2013. — С. 81-87.
9. Костюнина О.А. [электронный ресурс]: текст/ Образовательная робототехника как технология обучения физике [сайт]: Режим доступа - <http://saratov.ito.edu.ru/> (дата обращения: 21.05.2016)
10. Голышева О.Ю [электронный ресурс]: текст/ Внедрение робототехники в образовательное пространство общеобразовательного учреждения [сайт]: Режим доступа - <http://school13.admsurgut.ru> (дата обращения 12.06.2016)
11. Ахметжанова М.С. [электронный ресурс]: текст/ Применение Лего на уроках информатики [сайт]: Режим доступа - <http://tubukschool.narod.ru/p85aa1.html> (дата обращения 12.06.2016)

12.ПервоРобот LEGO ® WeDo ™ Книга для учителя – электронный вариант

13.Сластенин В.А. [текст]: Учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / В. А. Сластенин, И. Ф. Исаев, Е. Н. Шиянов; Под ред. В.А. Сластенина. -- М.: Издательский центр "Академия", 2002. - 576 с.

В приложении представлены приказы и постановления, регламентирующие работы по внедрению в образовательный процесс робототехники, а также перечень региональных инновационных площадок.