

## Отзыв

на магистерскую диссертационную работу  
«Организационно-педагогические условия формирования основ  
технологической культуры подростка (робототехника)»  
студентки 2 курса Шустова Алексея Викторовича

Повсеместное использование робототехнических устройств в повседневной и профессиональной деятельности человека делает необходимым формирование особой технологической культуры подростков. А определение социализирующего потенциала робототехники в деятельности учащихся в условиях освоения ФГОС и разработка технологии его реализации приобретает особую актуальность. Решению этой проблемы посвящено исследование Шустова А.В.

Робототехника в школе с использованием конструкторов LEGO Wedo предоставляет учащимся технологии XXI века, способствует развитию их коммуникативных способностей, развивает навыки взаимодействия, самостоятельности при принятии решений, раскрывает их творческий потенциал.

В первой главе исследования приводятся теоретические основы развития социализирующего потенциала деятельности по конструированию для учащихся в условиях ФГОС начального общего образования.

Во второй главе раскрываются особенности преподавания робототехники в школе. Исследуется возможность использования конструктора LEGO в начальной школе.

Третья глава содержит описание практического исследования эффективности использования робототехники LEGO WeDo на уроках информатики в начальных классах.

Практическая значимость, полученных в ходе исследования результатов, заключается в разработке инструктивных карт, позволяющих организовать деятельность учащихся и педагога при проведении занятий.

В процессе написания работы Шустов А.В. показал способность самостоятельно ставить и решать научно-исследовательские задачи. Работа соответствует требованиям, предъявляемым к магистерской диссертационной работе и заслуживает оценки «отлично», а автор Шустов Алексей Викторович заслуживает присвоения квалификации «магистр» по направлению «Педагогическое образование», профиль «Технологическое образование. Робототехника».

Научный руководитель  
к.т.н., доцент кафедры ТиП



Шадрин И.В.

Уважаемый пользователь! Обращаем ваше внимание, что система «Антиплагиат» отвечает на вопрос, является ли тот или иной фрагмент текста заимствованным или нет. Ответ на вопрос, является ли заимствованный фрагмент именно плагиатом, а не законной цитатой, система оставляет на ваше усмотрение.

## Отчет о проверке № 1

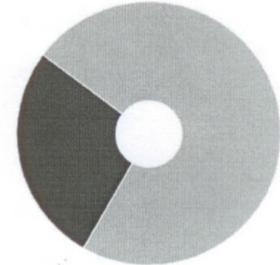
дата выгрузки: 24.06.2017 06:28:55  
 пользователь: 19shustov93@mail.ru / ID: 2288220  
 отчет предоставлен сервисом «Антиплагиат»  
 на сайте <http://www.antiplagiat.ru>

### Информация о документе

№ документа: 56  
 Имя исходного файла: Dissertatsia-1\_1\_.docx  
 Размер текста: 300 кБ  
 Тип документа: Не указано  
 Символов в тексте: 104543  
 Слов в тексте: 12009  
 Число предложений: 649

### Информация об отчете

Дата: Отчет от 24.06.2017 06:28:55 - Последний готовый отчет  
 Комментарий: не указано  
 Оценка оригинальности: 72.53%  
 Заимствования: 27.47%  
 Цитирование: 0%



Оригинальность: 72.53%  
 Заимствования: 27.47%  
 Цитирование: 0%

### Источники

Доля в тексте	Источник	Ссылка	Дата	Найдено в
3.33%	[1] Робототехника в школе. Возможности использования конструкторов Lego Duplo в начальной школе (2/2)	<a href="http://diplomba.ru">http://diplomba.ru</a>	31.12.2015	Модуль поиска Интернет
3.16%	[2] Реализация социализирующего потенциала внеурочной деятельности учащихся в условиях ФГОС начального общего образования (1/2)	<a href="http://diplomba.ru">http://diplomba.ru</a>	31.12.2015	Модуль поиска Интернет
2.85%	[3] не указано	<a href="http://ito.edu.ru">http://ito.edu.ru</a>	раньше 2011 года	Модуль поиска Интернет

Документность подтверждена (судрич И.В.)



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования  
«КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
им. В.П. АСТАФЬЕВА»  
(КГПУ им. В.П. Астафьева)

Институт математики, физики и информатики  
Выпускающая кафедра технологии и предпринимательства

**Шустова Алексея Викторовича**  
**МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ**

Тема «Организационно-педагогические условия формирования основ  
технологической культуры подростка (робототехника)»

Направление подготовки 44.04.01 Педагогическое образование

Направленность (профиль) образовательной программы  
Технологическое образование. Робототехника

**ДОПУСКАЮ К ЗАЩИТЕ:**

Зав. кафедрой технологии  
и предпринимательства,  
д.п.н., профессор

И.В. Богомаз

« 19 » июня 2017



Руководитель магистерской  
программы

д.п.н., профессор И.В. Богомаз

« 19 » июня 2017

Научный руководитель  
к.т.н., доцент кафедры  
ИиИТО

И.В. Шадрин

Дата защиты « \_\_\_ » июня 2017

Обучающийся Шустов А.В.

« \_\_\_ » июня 2017

4 (перочисл)

Красноярск 2017

## Оглавление

Введение.....	3
Глава 1. Теоретические основы развития социализирующего потенциала деятельности по конструированию для учащихся в условиях ФГОС начального общего образования.....	8
1.1 Проблема, на разрешение которой направлен проект.....	8
1.2 Технологии организации уроков робототехники в процессе социализации младших школьников.....	19
Глава 2. Робототехника в школе. Возможности использования конструкторов в начальной школе.....	31
2.1 Содержание курса робототехники в начальных классах.....	31
2.2 Конструкторы в ролевых играх и проектной деятельности.....	40
2.3 Использование методов проектов в преподавании информатики.....	47
Глава 3. Исследование эффективности использования робототехники на уроках информатики в начальных классах.....	50
3.1 Программа исследования.....	50
3.2 Исследование уровня занятости учащихся по информатике.....	57
3.3 Описание опытно-практической работы по апробации робототехники на уроках информатики во внеурочной деятельности.....	59
3.4 Анализ результатов исследования.....	62
Заключение.....	64
Список используемой литературы.....	67
Приложение 1.....	70

## **Введение**

Начальная школа - самоценный, принципиально новый этап в жизни ребенка: начинается систематическое обучение в образовательном учреждении, расширяется сфера его взаимодействия с окружающим миром, изменяется социальный статус и увеличивается потребность в самовыражении.

Начальная школа совпадает с важным периодом формирования личности ребенка. Младший школьник впервые оказывается в коллективе сверстников, которые не просто являются товарищами по играм, но конкурентами в новой для учащихся учебной деятельности. Младший школьный возраст благоприятен для успешной социализации в силу большой любознательности детей 6-9 лет: эмоциональность восприятия, подражательный характер и ориентация на авторитет взрослого в поведении и деятельности, высокое доверие учителю и стремление связывать приобретенный личный социальный опыт с изучаемым материалом.

В Федеральном государственном образовательном стандарте начального общего образования (далее - ФГОС) ступень начального общего образования определяется как фундамент всего последующего образования. На ступени начального общего образования осуществляется становление основ гражданской идентичности и мировоззрения обучающихся; формирование основ умения учиться и способности к организации своей деятельности - умение принимать, сохранять цели и следовать им в учебной деятельности, планировать свою деятельность, осуществлять ее контроль и оценку, взаимодействовать с педагогом и сверстниками.

Федеральный государственный образовательный стандарт начального общего образования устанавливает требования к результатам обучающихся, освоивших основную образовательную программу начального общего образования: личностным, метапредметным, предметным.

Данная проблема связана с противоречием между возросшим требованием к результатам освоения основной образовательной программы начального общего образования, к качествам выпускника начальной школы, в том числе, его социальной адаптации в обществе, и недостаточностью методического обеспечения использования социализирующего потенциала деятельности по конструированию для учащихся в условиях освоения ФГОС начального общего образования.

Необходимость организации деятельности по конструированию для младших школьников позволила нам сформулировать проблему исследования, которая заключается в необходимости определения социализирующего потенциала робототехники в деятельности учащихся в условиях освоения ФГОС и разработки технологии организации ее в процессе социализации младших школьников.

**Цель работы:** организационно-педагогические условия формирования основ технологической культуры подростка (робототехника).

**Объект исследования** – формирование технологической культуры учащихся.

**Предмет** исследования – взаимосвязь и взаимовлияние процессов становления и углубления личностного опыта учащихся, выраженного в сформированности их технологической культуры и социального образовательного заказа.

**Основная идея** (гипотеза) проекта.

Идея разработки стандарта квалификации учителя технологии и дизайна возникла в 1998 году и накопленный коллективом колледжа опыт проектной, экспериментальной деятельности позволяет выйти на представляемый новый проект как его последующий шаг. Он, этот проектный шаг, должен был произойти. Нельзя, просто так, оставлять без логического и последовательного продолжения то начатое, которое выводило нас на создание критической массы носителей проектной культуры, что потребовало огромных усилий.

Не человек зависит от технологии, а наоборот, та или иная технология «выходит» из самого человека, из его потребностей, преобразовательной деятельности. Другими словами – технологии уже заложены в самом человеке. Люди, как правило, принимают только ту технологию, которая приемлема их духу, природе всех его вещей и мыслей. Если вы каким-то образом поставите японский завод на русской земле, то ничего путного из этого не выйдет, и то же самое произойдет, если вдруг попытаетесь заставить японца доить корову.

Но, тем не менее, человеческая сущность изменчива. Иначе и быть не может: не из года в год, а буквально изо дня в день мы сталкиваемся с той или иной технологией, и должны, естественно, делать свой выбор, определять ориентиры.

Техногенные катаклизмы, с другой стороны, раскрывают предельность экологической емкости, и в первую очередь замкнутых экосистем, что вынуждает глубже осознавать не только возможности, но и последствия внедрения различных технологий.

Технические, технологические, технико-технологические, технико-трудовые, технолого-трудовые представления знания и умения (компетенции или компетентности) передаются или вновь формируются на основе триединства следующих взаимообусловленных и детерминированных понятий:

1. Национальная идентификация - национальное самосознание - национальный заказ на подготовку кадров (аспект этногенеза).
2. Культура – способ жизнедеятельности – способ производства (культурологический аспект).
3. Операционный, функциональный и структурный виды действий, мышления (образовательный аспект).

В соответствии с целью исследования предполагается решить следующие задачи:

- раскрыть сущность занятий робототехникой учащихся начального общего образования как социально-педагогической проблемы;
- выявить особенности организации деятельности по конструированию учащихся в условиях освоения ФГОС начального общего образования;
- изучить возможности деятельности по конструированию в процессе социализации младших школьников;
- два подхода конструирования информационной деятельности детей в начальной школе;
- робототехника в школе. Возможности использования конструкторов LEGO WeDo в начальной школе.

**Объект исследования** – учащиеся начальной школы.

**Предмет исследования** – потенциал робототехники LEGO WeDo как деятельность учащихся по конструированию для условий освоения ФГОС начального общего образования.

**Методы исследования:** теоретический анализ научных источников и литературы по теме исследования; статистические методы; диагностические методы (наблюдение, анкетирование, беседа, тесты, моделирование, проектирование, анализ).

**Гипотеза исследования** основана на предположении о том, что реализация социализирующего потенциала робототехники LEGO WeDo в деятельности учащихся по конструированию для освоения ФГОС начального общего образования будет более эффективной, если:

- раскрыта сущность робототехники в деятельности учащихся по конструированию;
- выявлены особенности организации деятельности по конструированию для освоения ФГОС начального общего образования и определены ее возможности в процессе социализации младших школьников;
- изучен и обобщен опыт организации деятельности по конструированию для учащихся начальной школы (на примере МБОУ «СОШ»);

- разработаны технологии организации деятельности по конструированию развития технологической культуры младших школьников.

Наша работа состоит из введения и трех глав. Во введении раскрывается актуальность данной темы, уровень её изученности. В первой главе раскрываются теоретические основы развития социализирующего потенциала деятельности по конструированию для учащихся в условиях ФГОС начального общего образования. Во второй главе раскрывается робототехника в школе. Возможность использования конструктора LEGO WeDo в начальной школе. Третья глава содержит описание практического исследования эффективности использования робототехники LEGO WeDo на уроках информатики в начальных классах.

# 1. Теоретические основы развития социализирующего потенциала деятельности по конструированию для учащихся в условиях ФГОС начального общего образования

## 1.1 Проблема, на разрешение которой направлен проект.

В современной социально-экономической ситуации коренное население во многих регионах России уже давно не может довольствоваться только занятием традиционными видами своих промыслов и ремесел, даже учитывая развитие художественно-эстетического, декоративно-прикладного творчества. Возникает вопрос элементарного выживания многих этносов в условиях все более ужесточающейся конкуренции на всех рынках социально-экономических отношений. В России многие десятилетия ведется широкомасштабное освоение природных ресурсов, развиваются многие виды промышленных отраслей, но население, живущее вдалеке от городов, практически остается незадействованным.

Возникает необходимость разрешения **проблемы** прежде всего формирования у учащихся их технологической культуры, подготовки педагогических кадров, способных вести технологическую подготовку учащихся, их профильное обучение по определенным технологиям.

Систему взаимосвязанности природы, общества и трудовой деятельности в зависимости от обозначения (О), дифференциации (Д) и интеграции (И) различных жизненных ситуаций можно представить в виде нижеприведенной таблицы:

	Природа	Общество	Трудовая деятельность
	Природопользование	Проживание в кочевой среде скотоводческой культуры с элементами патриархального матиерхата	Народные промыслы и ремесла

	Техногенные катаклизмы	Микросоциумы села, национальный (общественный, гражданский) заказ на подготовку кадров	Художественно-эстетическое, декоративно-прикладное, техническое творчество, профориентация; политехническое, профильное, профессиональное обучение
	Становление технологической культуры	Формирование социального образовательного заказа	Профессионально-трудовая деятельность

Поэтому, **первым** основанием проекта является формирование технологической культуры уже самих школьников. Многие педагоги определяют свои (на их взгляд, – авторские) подходы в выборе и внедрении технологии обучения, которые хочется держать пока открытым для обсуждения.

Так, Стручков Федот Семенович, учитель технологии средней школы, этапы внедрения метода проектов группирует следующим образом:

1. Запуск проекта, постановка задач проекта, краткая формулировка, начало оформления проекта.
2. Исследование и анализ, выполнение упражнений.
3. Написание дизайн-критериев, эскизная работа по сбору идей, выбор лучшей идеи.
4. Проработка лучшей идеи, окончательный дизайн-анализ.

Его группировка ровно лежит на основании алгоритма внедрения метода проектов, но его многолетняя практика педагогической деятельности позволяет объединять определенные этапы внедрения данного метода исходя из особенностей обучающейся аудитории.

Таттинские учителя считают, что в практике своей педагогической деятельности учителя могут использовать (апробировать) оценку качества обучения на основе учета сформированности личностного способа учебной деятельности ученика, характеризующейся следующими параметрами:

1. возбуждение интереса или мотивация, целеполагание.
2. разбор, анализ учебного материала.
3. определение.
4. реализация, исполнение.
5. самоконтроль, испытание.
6. рефлексия, постановка следующего шага.

Все приведенные выше и другие примеры основываются на деятельностном подходе, разработанного Л.С. Выготским, А.Н. Леонтьевым, П.Я. Гальпериным, В.В. Давыдовым, Д.Б. Элькониным и другими исследователями.

Лев Семенович Выготский, от вопроса каким образом объективно заданная знакомая система культуры становится психологическим достоянием индивида, «вращивается» в его сознание и внутренний мир, пришел к заключению, что знак (слово) выполняет по отношению к психике ту же роль, что и орудие труда по отношению к человеку вообще. Знак изменяет внутренний строй поведения и осознание того, кто им оперирует. Так, психические функции, данные природой, преобразуются в собственно человеческие, социальные.

Автор теории поэтапного формирования умственных действий П.Я. Гальперин основывался на идее о том, что организация внешней деятельности, способствующая переходу внешних предметных действий в умственные, собственно и является основой рационального управления процессом усвоения знаний, умений, навыков, развитием качеств личности.

Указанный процесс у Петра Яковлевича включает 6 этапов:

1. Формируется мотивационная основа действия – складывается отношение обучаемого к целям и задачам предстоящего действия и к содержанию учебного материала, намеченного для усвоения.

2. Осуществляется предварительное ознакомление с действием, т.е. построение ориентировочной основы действий. Выделяются системы ориентиров и указания, учет которых необходим для выполнения действия.

3. Выполнение материализованного действия, в ходе которого обучающийся выполняет требуемое с опорой на внешне представленные образцы действия, в частности – на схему ориентировочной основы действий.

4. Внешнеречевой этап, проговаривание вслух описаний того действия, которое совершается, в результате чего отпадает необходимость использования ориентировочной основы действий.

5. Выполнение действия в форме проговаривания его последовательности про себя.

6. Полный отказ от речевого сопровождения действия, формирование умственного действия в свернутом виде.

Данные положения теории поэтапного формирования умственных действий результативны именно при формировании практических умений и навыков.

Приведенные примеры описаны, естественно, разными словами, подходы имеют самое разное число этапов, но все они вписываются в общую структуру деятельности человека в приложении к сфере образования:

- перевод нужды обучающегося в приобретении знаний в его образовательную потребность. Это самый главный, важнейший шаг в мотивировании деятельности вообще;

- возникает мотивация;

- обучающийся уже способен ставить перед образовательные задачи;

- происходит переход к действиям;

- идет оценка результата;
- рефлексия.

Таким образом, и раскрывается инвариантная природа метода проектов, основанная на деятельности, и данное положение становится теоретическим основанием проекта.

**Второе** основание проекта – это организация сетевого взаимодействия общеобразовательных учреждений.

**Третье** основание проекта – определение гражданского образовательного заказа по методике А.И. Адамского:

Шаг первый. Общество становится инициатором изменений в образовании. Для чего необходимо:

- определить заинтересованные группы из родителей, участников рынка услуг и товаров и т.д.;
- провести экспертизу набора сформированных образовательных запросов, ожиданий, интересов, потребностей;
- институализировать заинтересованные группы в гражданский институт заказа на результат и модернизацию образования.

Шаг второй. Экспертное (образовательное) сообщество становится консультантом общества. Для чего необходимо:

- определить «территорию запросов и ожиданий», написать портрет образовательного заказа, дойти до семей;
- оформить современные тенденции;
- оформить разрыв между ожиданиями граждан и цивилизационными ориентирами;
- построить проблематику развития на разрывах.

Шаг третий. Согласование с обществом проблематики развития. Для чего необходимо определить места разрывов, которыми, например, могут быть:

- группы целей и целевые (заинтересованные) группы;
- ресурсы и затраты (платность и благополучие учителей);

- ученик и рынок;
- родители и государство;
- работник и собственник;
- социальная защищенность учащихся и их профессиональная защищенность;
- формальные условия (например, сроки обучения) и реальные условия подготовки кадров.

Шаг четвертый. Оформление «листа ожиданий». Для чего необходимо оформить:

- список гражданских ожиданий от системы образования;
- структуру гражданского образовательного заказа как ответ на потребности граждан;
- включенность тенденций развития образования в ожиданиях граждан;
- передачу авторства гражданского образовательного заказа и Программы развития гражданским институтам;
- необходимость Программы развития школы;
- принятия на себя ответственности за исполнение;
- заявку своих условий – цены данного оформления.

Нужно понимать, что набор претензий со стороны граждан к системе образования достаточно стандартен и актуален на протяжении нескольких лет. Общественность пока не способна указывать на четкие требования и ожидания от образования, у нее есть гораздо более четкие представления о недостатках системы образования.

На каждом этапе, даже отрезке возникновения и становления педагогических инноваций, развития системы образования в целом нужно принимать своевременные и действенные меры, адаптирующие, компенсирующие или корректирующие прежние подходы. Определяющим фактором в развитии технологического образования выступит наличие социального образовательного заказа, формирование системы социального

партнерства в самом широком смысле, когда можно будет говорить о налаживании социального партнерства, начиная с учебной аудитории.

**Четвертое**, и наиболее продуктивное основание проекта – это дуальная подготовка как учителей технологии и дизайна, так и самих учащихся школ в рамках становления их личностного опыта и социального образовательного заказа, которое опирается на предыдущие три основания.

Практика внедрения метода проектов, владение основами дизайн-образования (дизайн-подхода); сетевое взаимодействие образовательных учреждений на основе формирования социального образовательного заказа (не только учета процессов становления подобного заказа или его определения путем проведения социологического исследования), по нашему предположению, позволит внедрить дуальную систему подготовки учителей технологии и дизайна, что потребует пересмотра:

- организации подготовки будущих учителей в целом, т.к. при дуальной подготовке студенты будут проходить 6-месячную педпрактику в середине третьего курса в базовых школах и приобретенная ими практика как формирующийся личностный опыт педагога явится подтверждением выбранных теоретических положений будущего дипломного проекта;

- учебного плана и программ обучения;

- системы мониторинга, изучения практики становления личностного опыта будущих учителей и социального образовательного заказа.

#### **Методы исследования:**

1. Анализ существующей научно-педагогической литературы и практики педагогической деятельности. Сопоставления, сравнения. Приведение выводов, замечаний, заключений и предложений в обобщения.

2. Педагогическое наблюдение за набором учащихся и трудоустройством выпускников образовательных учреждений общего и профессионального образования.

3. Моделирование педагогических и производственных ситуаций.

4. Педагогический эксперимент.

5. Математическая и статистическая обработка данных и полученных результатов.

**Задачи** исследования.

1. Анализ социокультурной ситуации (по методике А.М. Цирульникова).

1.2. Провести анализ образовательных проблем:

- определение различных жизненных проблем (экологических, социальных, коммуникативных, управленческих, семейных, духовных);

- идентификация собственно образовательных проблем, которые решаются средствами образования;

- описание образовательной области по уровням образования (расслоение населения, интерес семьи к образованию детей).

1.3. Анализ образовательных запросов различных социальных, профессиональных и возрастных групп: Есть ли указанные запросы? Какие? У каких групп? Какие из них актуальные и потенциальные?

1.4. Анализ возможностей выявленных запросов, разрешаемых системой образования: Сопоставляются разделы 1.1., 1.2. и 1.3. Соответствуют ли они друг другу? Какие тут противоречия? Куда идти?

1.5. Формулирование ключевой проблемы исследования: Каковы пути преодоления противоречий? Каковы культурно-исторические традиции? Каков окружающий социокультурный фон? Каковы точки отсчета?

**Этапы** исследования и **ожидаемые результаты** (проектные ожидания).

Подготовительный этап (2017г.): анализ противоречий, выявление актуальности и уровня разработанности проблемы и темы исследования. Определение цели, объекта и предмета, гипотезы и задач исследования. Разработка исходных предположений, рабочей гипотезы, определение общего замысла исследования, теоретических положений и задач на конкретных этапах исследования.

Этап апробации теоретической модели (2017-18гг.): проведение опытно-экспериментальной работы по проверке гипотезы исследования. Формирование нового типа образовательной среды.

Корректировочный этап (2018-19гг.): уточнение и корректировка теоретических положений, систематизация и уточнение результатов опытно-экспериментальной работы. Выявление эффективности социально-психологических и педагогических условий.

Завершающе-обобщающий этап (2019-20гг.): обобщение результатов, подведение общего анализа итогов исследования. Конкретизация педагогических условий, обеспечивающих эффективное функционирование теоретической модели. Формулировка выводов по главам, разработка практических рекомендаций, внесение рекомендаций в заключение.

В качестве общественных ожиданий от системы образования можно предположить наличие следующих компетенций у учащихся:

- знания в рамках существующего образовательного стандарта;
- навыки к адаптации в жизни;
- навыки к самостоятельной деятельности;
- готовность к осознанному выбору профессии;
- готовность к физическому саморазвитию.

Параметры и критерии (индикаторы) оценки результативности проекта:

- наличие анализа социокультурной ситуации (анализ культурно-исторических традиций и социокультурного фона, выяснение продуктивных противоречий, обозначение ключевой проблемы, составление типологизации социальных групп);
- выяснение образовательных запросов различных социальных групп, уточнение адекватности образовательных потребностей;
- оформление общественного образовательного заказа;
- наличие обучающих программ по оказанию дополнительных образовательных услуг;

- создание условий для реализации программ вариативной образовательной системы;
- определение социальных индикаторов качества образования;
- выход на сетевую образовательную программу;
- заключение образовательного договора (по условиям реализации образовательной программы, ресурсному обеспечению сетевого взаимодействия);
  - разработка Программ развития образовательных учреждений, участвующих в сетевом взаимодействии;
  - возможность распространения полученных результатов на другие образовательные учреждения (репрезентативность результатов).
  - принятие локальных нормативно-правовых актов, институализация проектных изменений.

**Прогноз негативных последствий:**

- неприятие идеи проекта со стороны части самих учащихся, их родителей, педагогов, общественности в виду малой привлекательности технологического обучения (большинство учащихся и их родителей ориентированы на поступление в любой вуз и любой ценой);
- возникновение затруднений в связи с необходимостью внесения корректив и изменений в существующие учебные планы и программы, действующих на основании инвариантных государственных образовательных стандартов;
- трудности, связанные с налаживанием социальных партнерских отношений с производителями.

**Меры, направленные на компенсацию негатива:**

- расширение информированности всех участников проекта;
- обоснование социальных индикаторов качества образования, выделение дополнительных образовательных услуг, вариативной части содержания предпрофильного, профильного, предпрофессионального и начального профессионального обучения.

Распределение **функциональных обязанностей** среди участников проекта. Функциональные обязанности будут определяться только на основе кооперации в рамках сетевого взаимодействия.

**Обоснованность и достоверность** результатов будут обеспечены:

- единством философских, социальных и психолого-педагогических подходов к обоснованию основных положений исследования; многоаспектной методологической обоснованностью исходных позиций; использованием комплекса методов исследования, адекватных его задачам и логике; применением разнообразных, взаимодополняющих методов сбора педагогических фактов;

- полнотой рассмотрения предмета исследования за счет проведения анализа всех компонентов учебного процесса, взаимодействия традиционных и инновационных аспектов учебного процесса; практическим подтверждением эффективности разработанной теоретической модели; многообразием и полнотой изученного фактического материала с опорой на результаты проведенного исследования; количественным и качественным анализом данных и полученных результатов;

- проведением опытно-экспериментальной работы в условиях реальной педагогической практики по проверке теоретических положений и выводов; репрезентативностью результатов эксперимента, длительным характером и возможностью повторения опытно-экспериментальной работы; внедрением результатов исследования в практику педагогической деятельности.

## **1.2 Технологии организации уроков робототехники в процессе социализации младших школьников**

Робототехника в школе – это отличный способ для подготовки детей к современной жизни, наполненной высокими технологиями. Это необходимо, так как наша жизнь просто изобилует различной высокотехнологичной техникой. Ее знание открывает перед подрастающим поколением массу возможностей и делает дальнейшее развитие технологий более стремительным.

Еще в 1980 году Сеймур Пейпер, который является основоположником языка программирования, в своей книге предложил применять компьютеры для обучения детей. Пейпер в своем предложении основывался на естественной любознательности детей и средствах для ее удовлетворения. Ведь каждый ребенок – это архитектор, самостоятельно строящий структуру собственного интеллекта, а как вы уже догадались, любому архитектору необходим материал, при помощи которого все возводится. И именно окружающая среда и является тем самым материалом. И чем больше этих материалов, тем больше сможет достичь ребенок.

### **Зачем нужна робототехника детям?**

Стоит обратить внимание на тот факт, что в повседневной жизни дома, в школе, в общественных учреждениях детей окружают самые разнообразные технические приспособления и устройства:

- Компьютер;
- Телевизор;
- Автоматическая стиральная машинка;
- Планшетные ПК;
- Смартфоны, телефоны и многое другое.

Для детей, как и для многих взрослых, все эти устройства являются абсолютно неизведанными объектами, то есть каждый знает для чего нужно то или иное устройство, а также как им пользоваться, но принцип работы известен лишь немногим. Отсюда выходит вопрос, а нужно ли это вообще

знать? Ответ – конечно же, и в первую очередь для того, чтобы обезопасить себя, а также продлить срок действия используемого устройства.

Также у многих может возникнуть вопрос, а причем здесь робототехника? Для того чтобы получить ответ, стоит понять, что такое робот. Это автоматизированный механизм, который имеет программу для выполнения той или иной функции. Другими словами обычную стиральную машинку автомат можно назвать роботом, который запрограммирован для стирки, полоскания и выжимания белья, причем для этого предусмотрены различные режимы.

Программа робототехники в школе позволяет детям ближе узнать о принципах работы таких устройств. Это позволит сделать детей более мобильными, подготовленными к внедрению различных инноваций в повседневную жизнь. При этом они смогут быть технически более грамотными. В теоретическом аспекте данного вопроса как уже говорилось выше, детям помогают такие предметы как физика, математика, информатика, химия и биология. А вот синтезатором таких наук, который способен развивать технический уровень грамотности подрастающего поколения, путем научно-практических исследований и творческих проектов является рабочая программа по робототехнике в школе.

Стоит отметить, что благодаря любознательности детей курсы робототехники в школах вполне способны превратиться в наиболее интересный метод познания и изучения не только цифровых технологий и программирования, но также и всего окружающего мира, и даже самого себя.

При этом особенность данного предмета заключается в том, что дети постоянно сталкиваются с различной техникой не только в школе, но и дома, а также в повседневной жизни. Это существенно усиливает интерес к получению знаний и позволяет легче и быстрее усваивать информацию.

При введении в школьную программу курсов робототехники в учебном процессе мы сталкиваемся с двумя главными проблемами:

- Недостаточный уровень методических материалов;

- Высокая стоимость одной единицы робототехнического конструктора. При этом стоит отметить, что в подавляющем большинстве случаев используются иностранные разработки.

На данный момент в программах робототехники в школе могут применяться различные специальные робототехнические комплексы, такие как MechatronicsControlKit, FestoDidactic, LEGO Mindstorms и другие. Однако можно выделить комплексы, пользующиеся наибольшим распространением в России. К ним относится следующее:

- LEGO Mindstorms. Это специальный конструктор нового поколения, который был представлен компанией Лего в 2006 году. Мозгом робототехнического конструктора является микрокомпьютер Лего. К его портам подключаются различные датчики, а также исполнительные устройства (механизмы). В зависимости от фантазии конструктора работа можно собрать в виде человека, машины, животного и так далее. При этом построенный механизм способен выполнять различные функции. Для того чтобы задать роботу поведение необходимо написать программу. Сделать это можно как при помощи самого микрокомпьютера, на котором предусмотрены клавиши, либо по средствам специального программного обеспечения на ПК.

- Конструктор Fischertechnik. Данный конструктор является развивающим. Он подходит как для детей, так и для подростков и студентов. Такой конструктор позволяет создавать самых разнообразных роботов и задавать им программы при помощи компьютера.

- Lego WeDo – увлекательный практико – ориентированный образовательный инструмент, разработанный для использования в начальной школе в ходе уроков по конструированию. Предназначен для сборки и программирования простых моделей, которые подключаются к компьютеру.

- Arduino – это электронный конструктор, инструмент для создания электронных устройств.

Все эти модули имеют достаточно высокую стоимость, что делает их менее доступными. Однако при этом они способны активно развивать детей во всех направлениях связанных робототехникой – мышление, логика, алгоритмические и вычислительные способности, а также исследовательские навыки и, самое главное, техническую грамотность.

Учитывая вышеуказанные проблемы, на данный момент программа робототехники в школе доступна все еще не везде. Однако даже без использования специальной техники, конструкторов и настоящих роботов в школьных программах по информатике и ИКТ стоит начать изучение введения в робототехнику. Это позволит ближе познакомить учеников с предметом, а также поможет в дальнейших шагах в данной сфере знаний. При этом достаточно провести всего лишь два занятия, после чего дети смогут самостоятельно заниматься робототехникой.

Основы робототехники для детей в начальной школе позволит понять ученикам, что такое робот и принцип его работы. Также детям будет интересно знать, что понятие «робот» было придумано писателем фантастом Карелом Чапеком в далеком 1920 году. Это основы робототехники, позволяющие окунуться в мир полный удивительных изобретений и высоких технологий, которые моментально возбуждают в детях огромный интерес к данной науке.

Кроме этого, основы робототехники помогут детям, выбравшим путь изучения роботов, в дальнейшем обучении.

Технологии не стоят на месте, они постоянно развиваются, и вполне возможно, что именно ваш ребенок или ученик сконструирует наноробота, который сможет лечить сложнейшие заболевания. Программа робототехники в школе – это огромный шаг к технологиям будущего, к развитию и совершенству технологий.

#### **Основные этапы разработки Лего-проекта:**

1. Обозначение темы проекта.
2. Цель и задачи представляемого проекта.

3. Разработка механизма на основе конструктора Лего-модели .
4. Составление программы для работы механизма в среде LegoMindstorms или другой среде.
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 учащихся. Таким образом, можно убедиться в том, что Лего позволяет учащимся принимать решение самостоятельно, учитывая окружающие особенности и наличие вспомогательных материалов. И, что немаловажно, – умение согласовывать свои действия с окружающими, т.е. – работать в команде.

При изучении робототехники ученики получают основное представление и умение моделировать, конструировать и программировать роботов и робототехнические системы, представление о мире технических наук, технологий, влияние технологий на людей и окружающую нас среду, о сфере деятельности и общественных производств. Интерес России на текущих этапах развития требует особого внимания, которое было обращено на интересы учеников по инженерно-технической деятельности в сферах современного технического производства.

Робототехника, синтезирующая технические знания, будет раскрывать способ их эксплуатации в разных областях деятельности учеников. Большие роли будет играть самостоятельная деятельность учеников, которая будет способствовать их творческому развитию.

Робототехника при существовании материальных, методических и кадровых обеспечений является практическим курсом в школе для начальных классов, в котором реализуются практические знания, которые были получены при изучении технологий, предметов математики, информатики и других предметов.

Робототехника - является областью науки и техники, которая ориентирована на создание роботов и робототизированных систем, которые построены на базах мехатронных модулей.

Робототехника является интегрированным комплексом для учеников начальных классов, который уже включает в себя элементы механики, электроники и программирования [2; 3; 7].

*Личностными результатами* обучения робототехники в основной школе являются:

формирование познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей обучающихся;

формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и технологий;

самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений;

готовность к выбору жизненного пути в соответствии с собственными интересами и возможностями;

проявление технико-технологического мышления при организации своей деятельности;

мотивация образовательной деятельности школьников на основе личностно-ориентированного подхода;

формирование ценностных отношений друг к другу, учителю, авторам открытий и изобретений, результатам обучения;

формирование коммуникативной компетентности в процессе проектной, учебно-исследовательской, игровой деятельности.

*Метапредметными результатами* обучения робототехнике в основной школе являются:

овладение составляющими исследовательской и проектной деятельности: умения видеть проблему, ставить вопросы, выдвигать гипотезы, давать определения понятиям, классифицировать, наблюдать,

проводить эксперименты, делать выводы и заключения, структурировать материал, объяснять, доказывать, защищать свои идеи;

умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;

овладение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;

умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;

развитие монологической и диалогической речи, умения выражать свои мысли, способности выслушивать собеседника, понимать его точку зрения, признавать право другого человека на иное мнение;

формирование умений работать в группе с выполнением различных социальных ролей, представлять и отстаивать свои взгляды и убеждения, вести дискуссию;

комбинирование известных алгоритмов технического и технологического;

творчества в ситуациях, не предполагающих стандартного применения одного из них;

поиск новых решений возникшей технической или организационной проблемы;

самостоятельная организация и выполнение различных творческих работ по созданию технических изделий;

виртуальное и натурное моделирование технических объектов и технологических процессов;

проявление инновационного подхода к решению учебных и практических задач в процессе моделирования изделия или технологического процесса;

выявление потребностей, проектирование и создание объектов, имеющих потребительную стоимость;

формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий.

*Предметными результатами* обучения робототехнике в основной школе являются:

умение использовать термины области «Робототехника»;

умение конструировать механизмы для преобразования движения;

умение конструировать модели, использующие механические передачи, редукторы;

умение конструировать мобильных роботов, используя различные системы передвижения; умение программировать контролер NXT и сенсорные системы;

умение конструировать модели промышленных роботов с различными геометрическими конфигурациями; умение составлять линейные алгоритмы управления исполнителями и записывать их на выбранном языке программирования;

умение использовать логические значения, операции и выражения с ними; умение формально выполнять алгоритмы, описанные с использованием конструкций ветвления (условные операторы) и повторения (циклы), вспомогательных алгоритмов, простых и табличных величин; умение создавать и выполнять программы для решения несложных алгоритмических задач в выбранной среде программирования;

умение использовать готовые прикладные компьютерные программы и сервисы в выбранной специализации, умение работать с описаниями программ и сервисами;

навыки выбора способа представления данных в зависимости от поставленной задачи;

рациональное использование учебной и дополнительной технической и технологической информации для проектирования и создания роботов и робототехнических систем;

владение алгоритмами и методами решения организационных и технических задач; владение методами чтения и способами графического представления технической, технологической и инструктивной информации;

применение общенаучных знаний по предметам естественнонаучного и математического цикла в процессе подготовки и осуществления технологических процессов;

владение формами учебно-исследовательской, проектной, игровой деятельности;

планирование технологического процесса в процессе создания роботов и робототехнических систем.

#### Требования ФГОС 3 поколения

Стандарты третьего поколения федерального государственного образовательного стандарта [26], ФГОС содержит часть в виде семидесяти процентов от суммарного объема времени, которое отведено на усвоение ОПОП (Далее - основная профессиональная образовательная программа образовательного учреждения) и вариативную часть, которая состоит из тридцати процентов.

Вариативная часть предоставляет возможность увеличения углубленной подготовки, которая определяется содержанием основной части для получения дополнительных компетенций, умений и знаний, необходимых для обеспечения конкурентоспособности выпускника в соответствии с запросами региональных рынков труда и возможностью продолжить образование.

Междисциплинарные курсы и модули вариативной части будет определяться образовательными учреждениями.

На основании ФГОС разрабатывается основная профессиональная образовательная программа образовательного учреждения (ОПОП).

## Требования к образовательной программе

Цель введения в школе изучения робототехники является: создать современную образовательную среду по формированию первоначальных инженерно-технических навыков учеников благодаря введению фундамента робототехники в урочную деятельность. Задачи:

Активизировать работу по встраиванию образовательной робототехники в преподавание предметов «Окружающий мир», «Информатика и ИКТ».

Разработать и апробировать программы курсов по выбору по данному направлению для обучающихся начальной и основной школы.

Обеспечить подготовку и переподготовки педагогов в области образовательной робототехники.

Реализовать комплекс информационно-образовательных мероприятий с обучающимися по соответствующему направлению.

Сформировать базу информационно-методических материалов и разработок по робототехнике.

Организовать и провести консультации, семинары, мастерклассы по направлению развития робототехники с демонстрацией полученного опыта.

Важнейшей отличительной особенностью стандартов нового поколения является их ориентация на результаты образования, причем они рассматриваются на основе системно-деятельностного подхода.

Можно выделить следующие этапы обучения:

этап - начальное конструирование и моделирование. Очень полезный этап, дети действуют согласно своим представлениям, и пусть они «изобретают велосипед», это их велосипед, и хорошо бы, чтобы каждый его изобрел. На этом этапе ребята еще мало что знают из возможностей использования разных методов усовершенствования моделей, они строят так, как их видят. Задача учителя - показать, что существуют способы, позволяющие сделать модели, аналогичные детским, но быстрее, мощнее. В каждом ребенке сидит дух спортсмена, и у него возникает вопрос: «Как

сделать, чтобы победила моя модель?» Вот здесь можно начинать следующий этап.

этап - обучение. На этом этапе ребята собирают модели по схемам, стараются понять принцип соединений, чтобы в последующем использовать. В схемах представлены очень грамотные решения, которые неплохо бы даже заучить. Модели получаются одинаковые, но творчество детей позволяет отойти от стандартных моделей и при создании программ внести изменения, поэтому соревнования должны сопровождаться обсуждением изменений, внесенных детьми. Дети составляют программы и защищают свои модели. Повторений в защитах быть не должно.

этап - сложное конструирование. Узнав много нового на этапе обучения, ребята получают возможность применить свои знания и создавать сложные проекты. Круг возможностей их моделей очень расширяется. Вот теперь уместны соревнования и выводы по итогам соревнований - какая модель сильнее и почему. Насколько механизмы, изобретенные человечеством, облегчают нам жизнь.

Так же, на основе требований новых ФГОС соответствующих этапов обучения, можно выделить уровни развития базовых инженерно-технических навыков:

Простейшие. Создание модели, объекта по образцу, с использованием подробных описательных дидактических материалов.

Внесение изменение. Внести минимальные изменения в базовую модель согласно образцу.

Творческая доработка. Согласно общей задаче, используя творческий подход, внести изменения в базовую модель для решения поставленной проблемы.

Самостоятельная разработка. На основе общей задачи самостоятельно разработать модель объекта для решения поставленных проблем.

## **Глава 2. Робототехника в школе. Возможности использования конструкторов в начальной школе.**

### **2.1 Содержание курса робототехники в начальных классах**

Рассмотрим основное содержание курса «Робототехника» для 1-3 классов, цели, задачи курса.

#### *Пояснительная записка*

Программный продукт LEGO® MINDSTORMS® Education - относится к новому поколению образовательной робототехники для изучения основ информатики, физики, математики, химии, технологии и др. предметов в процессе проведения практических занятий.

Используя образовательную технологию LEGO MINDSTORMS в сочетании с конструкторами LEGO, учащиеся разрабатывают, конструируют, программируют и испытывают роботов. Совместная работа учащихся предполагает выполнение проектов по робототехнике, которые способствуют развитию индивидуальных творческих способностей учащихся, умению преодолевать творческие проблемы, получить необходимые знания в области техники. В процессе совместной работы развиваются коммуникативные навыки, навыки организации и проведения исследований по проблеме, что способствует дальнейшему образованию, будущей работе.

Основное содержание курса в 8- 9 классах составляют занятия технического моделирования, сборки и программирования роботов.

В образовательном процессе используются конструкторы наборов 8547, 9797, ресурсный набор серии LEGO MINDSTORMS NXT 2.0 с программным обеспечением ПервоРобот (CD-R диск с визуальной средой программирования NXT-G).

Используя персональный компьютер с соответствующим программным обеспечением, ученики конструируют программно-управляемые модели роботов.

Итогом изученных тем является создание учениками в проектах собственных автоматизированных моделей, написание программ и защита проектов.

Курс «Основы робототехники» ориентирован на учащихся 1-3 классов (всего 72 часа), относится к программе дополнительного образования.

Рабочая программа для 2 класса рассчитана на 36 часов. Занятия проходят 1 раз в неделю по 2 часа, в соответствии с учебным расписанием.

#### *Цели и задачи курса «Основы робототехники»*

Цели курса:

Образовательные:

углубление знаний в области физики по основным законам механики;  
формирование и развитие навыков алгоритмизации и программирования с помощью LEGO Mindstorms NXT; ознакомление со средой программирования NXT-G;

формировать умения применять средства ИКТ для исследовательской деятельности и решения задач, используя межпредметные связи.

Развивающие:

развитие абстрактного, логического, образного мышления;  
развитие творческих умений в процессе решения задачи;  
развитие научно-технического потенциала личности школьника, организуя его деятельность в процессе интеграции основ робототехники и начального инженерно-технического конструирования;

развитие умения до конца довести поставленную в процессе конструирования задачу - до работающей модели;

развитие умений излагать свои мысли, рассуждения, ответы на вопросы четко и логично, анализировать ситуацию, отстаивать свою точку зрения в процессе проектирования.

Воспитательные:

формирование творческого подхода к поставленной задаче конструирования;

формирование целостной картины мира;  
 формирование коммуникативных навыков работы в группе.  
 Компетенции, формируемые при изучении курса основ  
 робототехники, представлены в таблице 3.1.

Таблица 3.1. Формируемые компетенции

Ключевые общеобразовательные (общеучебные умения),	Ценностно-смысловые компетенции: курс помогает осознать свою роль и предназначение в окружающем мире, научиться выбирать целевые и смысловые установки для своих поступков и действий, принимать решения.  Общекультурные компетенции: формируется представление об общественных явлениях и традициях, бытовой и культурно - досуговой сфере. Учебно-познавательные компетенции: целеполагание, планирование, анализ, рефлексия, самооценка учебно- познавательной деятельности.  Информационные компетенции: формируются умения самостоятельно
---	--

Окончание табл. 3.1

	<p>искать, анализировать и отбирать необходимую информацию, организовывать, преобразовывать, сохранять и передавать ее с помощью информационных технологий.</p> <p>Коммуникативные компетенции: совершенствуют навыки работы в группе, владение различными социальными ролями в коллективе.</p> <p>Компетенции личностного самосовершенствования: направлены на освоение способов физического, духовного и интеллектуального саморазвития, эмоциональной саморегуляции и самоподдержки.</p>
<p>Предметные компетенции (предметные умения, способы деятельности)</p>	<p>Овладеть навыками работы с различными источниками информации: учебниками, книгами, справочниками, Интернет.</p> <p>Научиться самостоятельно искать, извлекать, систематизировать, анализировать и отбирать необходимую для решения учебных задач информацию, организовывать, преобразовывать, сохранять и передавать ее.</p> <p>Овладеть навыками использования информационных устройств: мобильного телефона, компьютера.</p> <p>Научиться применять для решения учебных задач ИКТ: Интернет, среду MINDSTORMS NXT.</p>

### **Задачи курса:**

- научить работать в среде визуального программирования Mindstorms NXT;

научить конструировать различных типов роботов на базе микропроцессора NXT;

научить разрабатывать программы управления Лего-роботами;

развивать логическое мышление и творческие способности у обучающихся;

развивать умения строить гипотезу и сопоставлять ее с полученным результатом;

развивать техническое, образное мышление, умения выражать свой творческий замысел;

развивать умения творчески подходить к решению задачи;

развивать умения работать с дидактическим материалом - по предложенным инструкциям собирать модели роботов;

развивать умения применять знания из различных областей наук;

развивать умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы, логически рассуждая;

получать навыки в проведении физического эксперимента.

приобретать опыт работы в творческих группах.

*Особенности курса.*

Реализация предложенной программы осуществляется с использованием дидактических материалов, пособий, которые специально разработаны фирмой LEGO для обучения техническому конструированию на примере своих конструкторов. В курсе основ робототехники используются образовательные конструкторы LEGO MINDSTORMS Education EV3 и MINDSTORMS NXT в качестве основного инструмента для обучения школьников конструировать, моделировать и управлять своими моделями с помощью компьютера. Учащиеся получают представление об особенностях составления программ управления, автоматизации механизмов, моделировании работы систем.

Программа предусматривает использование компьютеров и специальных интерфейсных блоков совместно с конструкторами. Компьютер используется как средство управления моделью; его

применение направлено на составление для собранных моделей управляющих алгоритмов.

Методические особенности реализации программы предполагают сочетание возможности развития индивидуальных творческих способностей

учащихся и формирование умений взаимодействовать в коллективе, работать в группе. Ведущие типы деятельности детей старшего школьного возраста (15-17 лет) предполагают включение их в коллективную творческую деятельность, использование таких педагогических технологий как обучение в сотрудничестве, проектные методы обучения, ИКТ. Коллективная деятельность предполагает выполнение этапов: проектирования, конструирования, программирования, испытания и запуск модели робота. В процессе коллективной работы требуется консультирование педагога, тщательная практическая подготовка учащихся и соблюдение правил техники безопасности. Поэтому рекомендуется организация занятий по подгруппам.

#### *Методы обучения*

познавательные (восприятие, осмысление и запоминание нового материала с использованием готовых примеров моделирования роботов, изучение иллюстраций, восприятие, анализ и обобщение демонстрационных материалов материалов);

проектный метод (используется при усвоении и в творческом применении умений и навыков для разработки собственных моделей роботов)

систематизирующий метод (беседа по теме в соответствии с планом, составление систематизирующих схем, таблиц, графиков и т.д.)

контрольный метод (используется для определения качества усвоения знаний, умений и навыков и их коррекция в процессе выполнения практических заданий)

метод групповой работы (используется при совместной сборке моделей, а также при разработке проектов)

#### *Формы организации учебных занятий*

лекционные занятия (получение учащимися новых знаний);

самостоятельная работа (выполнение учащимися индивидуальных заданий в течение определенной части занятия или нескольких занятий (одно-два задания));

проектная деятельность (получение новых знаний, реализация личных проектов);

практические занятия (конструирование элементов конструкций роботов, изготовление моделей, чертежей, полей для испытания роботов, испытание роботов);

соревнования (участие учащихся в мероприятиях по конструированию роботов, в дистанционных и очных олимпиадах по робототехнике на краевом и районном уровне);

выставки (участие в выставках технического творчества на муниципальном уровне, круглых столах по робототехнике, представление конструкций роботов на методических объединениях учителей информатики).

*Межпредметные связи* представлены в таблице 3.2.

**Таблица 3.2. Межпредметные связи**

№	Предметы	Межпредметные связи (примеры)
	Математика	<i>Расчеты</i> , длины траектории; числа оборотов и угла оборота колес; передаточного числа. <i>Измерения</i> : радиуса траектории; радиуса колеса; длины конструкций и блоков.
	История	<i>Знакомство</i> : с этапами (поколениями) развития роботов; развитие робототехники в других странах. <i>Изучение</i> : первоисточников о возникновении и др.

*Планируемые результаты*

Основными планируемыми результатами в ходе реализации программы являются:

Развитие интереса учащихся к робототехнике и информатике;

Развитие умений и навыков конструирования роботов и автоматизированных систем;

Получение опыта коллективного общения при конструировании и соревнованиях роботов.

По окончании программы учащийся должен:

знать основы программирования, автоматики, механики в среде MINDSTORMS NXT на языках NXT-G и использованием контроллера MINDSTORMS Education EV3;

уметь собирать модели по готовой схеме сборки;

уметь создавать свои собственные проекты, программировать роботизированные модели.

Предъявляемые результаты по окончании курса:

осуществление сборки не менее 10 моделей роботов ( по инструкции и свои разработки);

создание не менее двух собственных конструкторских проектов;

создание коллективного проекта;

участие в соревнованиях и мероприятиях различного уровня, в том числе в режиме on-line.

*Методическое обеспечение*

Учебно-методический комплект:

Робототехника для детей и их родителей. Книга для учителя. С.А. Филиппов, - 263 с., илл.,

Руководство пользователя LEGO MINDSTORMS NXT 2.0, - 64 стр., илл.

Образовательный Лего-конструктор: LEGO MINDSTORMS NXT версии 8547. В наборе 625 ЛЕГО-элементов, включая NXT-блок, датчик цвета, 2 датчика касания, 1 ультразвуковой датчик, 3 сервомотора 9 В.

ЦОР: Программное обеспечение LEGO MINDSTORMS NXT-G, язык интерфейса русский и английский, сайт с инструкциями и уроками: <http://www.prorobot.ru/lego.php>

**Итак, нами** было рассмотрено инженерно-техническое образование и перспективы и способы его развития, особенности изучения робототехники в начальных классах, а также средства формирования начальных инженерно-технических знаний.

Роботы и роботизированные технологии существуют и разрабатываются в целях оптимизации и улучшения жизненных процессов, а также для увеличения качества обслуживания и экономии времени, за данными технологиями большое будущее и многие страны, такие, как Япония и США, уже сейчас уделяют большое внимание данной науке и создают потрясающие разработки.

Робототехника в средней школе будет способствовать развитию технических наук и увеличение интереса к ним, благодаря данному предмету многие школьники заинтересуются разработкой роботизированных технологий или написанием программного обеспечения к ним, что несомненно пойдет на пользу не только городам, но и всей стране целиком, так-как появятся новые перспективы в получении талантливых и заинтересованных в этой области сначала - абитуриентов, а после - квалифицированных специалистов.

В процессе исследовательской работы определены ключевые цели курса, такие как: формировать умения применять средства ИКТ для исследовательской деятельности и решения задач, используя межпредметные связи; развитие абстрактного, логического, образного мышления; развитие научно-технического потенциала личности школьника; формирование творческого подхода к поставленной задаче конструирования и т.д. А так же задачи курса: научить работать в среде визуального программирования и конструировать различных типов роботов; развивать техническое, образное мышление, умения выражать свой творческий замысел; развивать умения работать с дидактическим материалом; получать навыки в проведении физического эксперимента и т.д.

Исходя из целей курса, были сформированы методические особенности изучения робототехники, на основе которых разрабатывались инструктивные и контрольные карты: сочетание возможности развития индивидуальных творческих способностей учащихся и формирование умений взаимодействовать в коллективе; ведущие типы деятельности детей старшего школьного возраста предполагают включение их в коллективную творческую деятельность,

проектные работы, в процессе работы требуется консультирование педагога, тщательная практическая подготовка учащихся и соблюдение правил техники безопасности, и соответственно - организация занятий по подгруппам.

## **2.2 Конструкторы в ролевых играх и проектной деятельности**

### **Обзор технологий [7; 12]**

#### **Роботы Lego Education для средней и старшей школ**

Конструктор «Технология и физика» предназначен для проведения физических экспериментов. Может использоваться как демонстрационный материал и в качестве оборудования для лабораторных работ. Состоит из основного набора и набора дополнительных элементов по теме «Пневматика» и «Возобновляемые источники энергии».

Предусмотрено использование вместе с комплектом заданий - Базовый уровень "Технология и физика", "Технология и физика" повышенной сложности, пособие для работы с комплектом "Пневматика", задания к комплекту "Возобновляемые источники энергии". В большей степени набор рассчитан на среднюю школу.

Учебные программы по робототехнике разработаны с учетом потребностей средней и старшей школ.



Рис. 3.1. Набор Лего-Робота “Технология и физика”

#### **Робототехника Lego серии Mindstorms NXT**

С этим набором школьники получают первый серьезный опыт конструирования и программирования роботов. Предусматривает работу с различными датчиками и освоение среды программирования. Базовый набор можно дополнить средним ресурсным набором и комплектом по изучению альтернативных источников энергии - «Экологический город».

Если вы начинаете знакомство с робототехникой с этого набора, вам понадобится учебник Введение в робототехнику, а для дальнейшего обучения - Проекты для NXT. Для естественно-научных дисциплин будет полезен набор заданий "Естественные науки и регистрация данных" и учебное пособие к "Экологическому городу".

### **Робототехника Lego серии Mindstorms EV3**

Новейший конструктор робототехники Лего. Новые возможности и темы. Базовый набор, средний ресурсный набор, тематический дополнительный набор «Космические проекты». Кроме основного диска с заданиями, есть дополнительный - «Инженерные проекты».

### **ПО используемое в работах**

ROS (Robot Operating System) - это программное обеспечение с открытым исходным кодом (лицензия BSD - т.е. возможно использовать и модифицировать программу под свои задачи, в т.ч. в коммерческих целях).

ROS - это результат работы исследовательской лаборатория Willow Garage в сотрудничестве с университетом Стэнфорда. Проект ROS реализует системный уровень управления роботом, а на его основе развиваются прикладные пакеты: библиотека машинного зрения OpenCV, система планирования действий, сервер управления Player и другие технологии, используемые в десятках научных и прикладных проектов по всему миру.

Главная задача ROS - это возможность повторного использования кода в робототехнических исследованиях и разработках.

ROS интегрирует в себе различные драйверы, алгоритмы и популярные открытые робототехнические библиотеки.

ROS предоставляет функционал своеобразной Операционной Системы Робота:

- аппаратная абстракция;
- низкоуровневый контроль оборудования;
- реализация часто используемого функционала;
- передача сообщений между процессами;
- управление пакетами.

ROS не является системой реального времени, хотя и может использовать системы реального времени (например, OROCOS Realtime Toolkit).

ROS - это распределённая система процессов (узлов). Эти процессы могут быть сгруппированы в Пакеты и Стеки, которые можно легко распространять.

ROS легко интегрируется с программными другими фреймворками (на данный момент интегрирован с OpenRAVE, OROCOS и Player).

ROS старается не зависеть от языка программирования - на данный момент уже реализованы версии на C++ и Python (есть экспериментальные библиотеки на LISP, Octave Java, Lua).

ROS имеет встроенный пакет для тестирования - rostest, что облегчает тестирование приложений.

ROS поддерживает возможность масштабирования.

ROS имеет две основных “стороны”: сторона операционной системы ROS и ros-pkg — пользовательские пакеты (организованные в наборы, называемые стеком), которые и реализуют весь функционал - локализация, картографирование, планирование, восприятие, моделирование и т.д.

В настоящее время ROS работает только под UNIX-подобными системами. Основная разработка ведётся под Ubuntu Linux.

Рис. 3.2. Модель робота работающего под ROS Microsoft Robotics Developer Studio

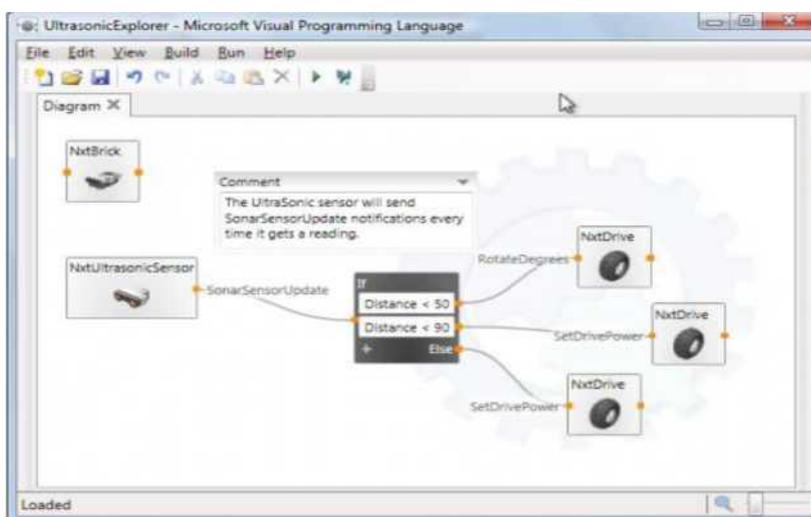


Рис. 3.3. Среда разработки приложений для роботизированных платформ Microsoft Robotics Developer Studio (Microsoft RDS, MRDS) — Windows-ориентированная среда разработки приложений для роботизированных платформ.

Первая версия Robotics Studio вышла в 2006 году, а в настоящее время доступна версия

Microsoft Robotics Developer Studio 2008 R3.

В Robotics Studio имеются инструменты визуального программирования, а также трехмерная виртуальная среда для физической симуляции работы роботов —PhysX.

### **Составляющие Robotics Studio:**

Runtime environment — окружение, в котором выполняется приложение для роботов, происходит отслеживание и взаимодействие с другими

приложениями для роботов. В основе Runtime environment лежит CLR 2.0, что дает возможность писать приложения, используя любые языки программирования платформы Microsoft .NET.

Runtime environment состоит из двух элементов:

CCR (Concurrency and Coordination Runtime, библиотека параллельных вычислений и координации) — библиотека для работы с параллельными и асинхронными потоками данных.

DSS (Decentralized Software Services, децентрализованные программные сервисы) - средство создания распределенных приложений на основе сервисов (для работы и взаимодействия используется протокол Decentralized System Services Protocol (DSSP), который базируется на протоколе SOAP — для обмена произвольными сообщениями используется формат XML).

VPL (Visual Programming Language) — язык визуального программирования для написания приложений для роботов (диаграммы VPL сохраняются в виде XML-схем).

Simulation environment — симулятор — окружение для выполнения приложения для роботов в симулируемых условиях (однако, модель физики в Microsoft Robotics Studio, для наглядности, достаточно упрощена и этот симулятор не подойдет там, где нужны точные расчеты.).

В Robotics Studio, приложение — это композиция слабосвязанных параллельно выполняющихся компонентов. При этом — все компоненты в Robotics Studio — это независимо исполняемые сервисы, т.е., например, для разработчика программы не существует физического мотора, а есть сервис с интерфейсом, к которому нужно обратиться, чтобы работать с мотором из написанной программы.

Пакет RDS позволяет разрабатывать программы для различных аппаратных платформ.

**Методические особенности внедрения робототехники в образовательный процесс**

Сегодня робототехника - одно из перспективных направлений научно-технического прогресса, сочетающие механику, новые технологии и искусственный интеллект. Рассматривая направление робототехники в образовательном процессе, необходимо ориентироваться на информатику и информационные и коммуникационные технологии (ИКТ). В соответствии с этим особое значение имеет внедрение в образовательный процесс школы, средних специальных учебных заведений, в вузы. Среди учебных роботов наибольшую популярность получили Лего - конструкторы, среди которых выделены следующие: Lego WeDo, Lego Mindstorms NXT - G [22], ПервоРобот LEGO WeDo

Конструкторы Lego WeDo, ПервоРобот LEGO WeDo предназначены для начальной школы (7-11 лет), а также для занятий родителей с детьми [28]. Ученики могут работать с данными конструкторами индивидуально или в команда. Ученики более старшего возраста могут создавать программируемые модели с использованием алгоритмов (ветвлений, циклических и т.д.). Работая в команде, учащиеся создают проекты, обсуждают идеи, проблемы, которые возникают при разработке моделей. Любых возрастов могут учиться, создавая и программируя модели, проводя исследования, составляя отчёты и обсуждая идеи, возникающие во время работы с этими моделями [13].

Программное обеспечение ПервоРобот LEGO WeDo (LEGO Education WeDo Software) имеет визуальный интерфейс и позволяет создавать программы, перетаскивая соответствующие блоки из Палитры на Рабочее поле, при этом автоматически создается текст программы, аналогично визуальным средом (Visual C, Delphi и т.д) [2, с.34-41].

Комплект заданий WeDo позволяет учащимся работать в качестве юных исследователей, инженеров, математиков и даже писателей, предоставляя им инструкции, инструментарий и задания для межпредметных проектов [6, с.110-116].

Учебный робот Lego Mindstorms NXT - G (рекомендуется от 12 лет до 21 года, для обучения преподавателей на различных курсах по информатике).

Lego Mindstorms NXT работает на базе контроллера NXT, который имеет два микропроцессора, USB-интерфейс, более 256 кбайт Flash-памяти, Bluetooth-модуль, LCD-экран, громкоговоритель, порты датчиков и сервоприводов батарейный блок [30].

NXT - является главным элементом в работе MINDSTORMS и представляет разумную, контролируемую компьютером деталь конструктора LEGO, позволяющая роботу MINDSTORMS исполнять разнообразные действия [1].

Лего - конструирование - это образовательная технология, которая формирует и развивает у школьников способность критически мыслить, умение видеть и находить пути решения проблем, осознавать, где свои знания можно применить. Лего - робот в курсе технологии средней школы поможет понять и освоить основы робототехники, а в курсе информатики - научит наглядной реализации сложных алгоритмов, в среднем специальном и высшем образовании поможет с изучением вопросов, связанных с автоматизацией производственных процессов, с процессами управления, системами безопасности [16].

## 2.3 Использование методов проектов в преподавании информатики

Современное обучение во многом основано на виртуальных образах, формируемых через чтение книг и с помощью современных информационных технологий. Дальнейшее расширение спектра использования в образовании компьютерных технологий, усиливает необходимость использования в преподавании телесных объектов, позволяющих формировать понимание закономерностей и явлений через постоянную работу в предметной среде, через прохождение ситуаций в ролевых играх и самостоятельную проектную деятельность. Особенно это актуально для начальной школы, в которой учащийся в большей мере готов опираться на предметную деятельность. Переход от предметной деятельности к образной символике, к числам и цифрам, у разных учеников происходит в разное время. Наличие предметной среды позволяет индивидуализировать процесс обучения, с одной стороны, позволяя "слабым" учащимся долгое время опираться на телесные объекты, с другой стороны, давая возможность "сильным" учащимся быстрее продвигаться вперед.

Наиболее удачной предметной творческой средой является комплекты конструкторов для ролевых игр и для свободного конструирования. Такие комплекты представляют из себя согласованную цепочку конструкторов, каждый из которых соответствует определенной возрастной группе и позволяет решать конкретные образовательные задачи.

Проектный подход с использованием наборов LEGO для свободного конструирования дает детям возможность:

1. самостоятельно анализировать "поле" творческой деятельности;
2. самостоятельно намечать цели и задачи предстоящей работы;
3. самостоятельно разрабатывать планы поэтапного достижения поставленной цели;
4. осуществлять самоконтроль и самокоррекцию;

5. координировать свою деятельность с деятельностью других.

Работа с конструктором направлена на развитие у детей самостоятельного, гибкого, творческого мышления и соответствующего поведения в жизни.

Важной отличительной чертой пособий является их комплексность, проработанность методик для использования с заданиями различного уровня сложности. Детали наборов дополняют друг друга, наличие в школе разных наборов в сочетании с цепочкой технологических конструкторов позволяет в полной мере использовать потенциал конструкторов в развитии учащихся в рамках проектной деятельности. Все комплекты содержат:

1. конструктивные элементы;
2. наборы карточек с заданиями трех уровней сложности;
3. комплекты методик для учителя;
4. карточки с творческими заданиями.

С помощью метода проектов осуществляется «деятельностный» подход к воспитанию и обучению. На предмете информатика, с ярко выраженной практической направленностью, деятельностные формы обучения позволяют обучать предметной деятельности в процессе учебной деятельности. Под предметной деятельностью мы понимаем деятельность в пределах одной предметной деятельности. Для школьного предмета информатика область очерчивается содержанием преподаваемого предмета с его расширениями и углублениями при профилированном преподавании. Целью предмета учитель может ставить практический результат, получаемый с помощью компьютера, программных средств, программных пакетов, оболочек, которые каждый ученик может освоить сам в процессе обучения на предмете. Он дает возможность организовать эту деятельность в интересной для участника форме, целенаправленной на значимый для них результат – продукт коллективный, познавательной, творческой работы.

Современный курс школьной информатики с включением в него робототехники – «точка роста» информатизации образования, он как ни один

другой предмет нацелен на подготовку учащихся к жизни в информационном обществе.

LEGO Mindstorms — это конструктор (набор сопрягаемых деталей и электронных блоков) для создания программируемого робота. Впервые представлен компанией LEGO в 1998 году. Конструкторы LEGO Mindstorms позволяют организовать учебную деятельность по различным предметам и проводить интегрированные занятия. С помощью этих наборов можно организовать высокомотивированную учебную деятельность по пространственному конструированию, моделированию и автоматическому управлению.

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 применение новых информационных и коммуникационных технологий. Понимание законов техники, позволит выпускнику соответствовать запросам времени и найти своё место в современной жизни.

## **Глава 3. Исследование эффективности использования робототехники на уроках информатики в начальных классах.**

### **3.1 Программа исследования**

**В работе нами было рассмотрено влияние уроков робототехники на детей, на их компетенции.**

Рассмотрим ряд инструктивных карт занятий, направленных на изучение робототехники и формирования необходимых базовых навыков.

#### **Инструктивная карта 1.**

**Тема:** Основы конструирования: механическая передача

**Цель работы:** Изучить основные виды механических передач; отработать практические навыки конструирования механических передач в конструкторе Lego Mindstorms NXT. Закрепить навыки работы с сетью Интернет.

**Оборудование:** персональный компьютер, программное обеспечение LEGO MINDSTORMS NXT-G.

Дидактические материалы.

Ход работы:

Изучите теоретический материал.

Письменно ответьте на вопросы:

Какие существуют виды механических передач?

Что понимают под передаточным отношением

Законспектируйте Блок-схему управления двигателями

Выполните задания

Результаты работы продемонстрируйте преподавателю

Запишите домашнее задание.

#### **Инструктивная карта 2.**

**Тема:** Шагающие роботы

**Цель работы:** Изучить технологию сборки робота с помощью конструктора LegoMindstormsNXT.

Задачи:

**Обучающие:** познакомить учащихся с технологией сборки шагающих роботов в LegoMindstormsNXT.

**Развивающие:** формирование навыков конструирования и программирования, развивать воображение, память, логическое мышление, внимание, познавательную активность учащихся, способность оперативно воспринимать информацию.

**Воспитывающие:** воспитывать умения работать в команде; взаимную ответственность за результаты совместного учебного труда; прививать чувство самокритичности, оценивая свою работу наряду с чувством уверенности в правильности ее выполнения; воспитывать у учащихся самостоятельность, активность, интерес к предмету, правила поведения.

**Оборудование:** демонстрационный ПК (мультимедиа проектор); ЭОР - презентация; инструкция для сборки робота; компьютер с программой LegoMindstormsNXT, Lego Digital Desinger .

Подготовительный этап: Подготовить подробную инструкцию сборки, стопоходящего механизма Чебышева в программе Lego Digital Desinger, на каждый компьютер пакеты материалов по уровням сложности проектов: 1) Подробная инструкция стопоходящего механизма Чебышева (заготовка учителя в программе Lego Digital Desinger); 2) Видеоролик; 3) Презентация, где излагается только принцип стопоходящего механизма Чебышева.

Ход работы:

Изучить теоретическую часть.

Ответить на вопросы учителя:

По какому признаку объединены все роботы? (у них у всех есть ноги) Как называется эта группа роботов? (шагающие роботы). Для чего нужны шагающие роботы в жизни?

Изучение принципа построения шагающих роботов на примере Стопоходящей машины Чебышева.

Практическая работа учащихся с использованием технологической карты учащегося для практической работы.

Таблица 3.1. Действия ученика в соответствии с общей задачей

Задание	Действие
<b>Уровни сложности проекта:</b> (1) собрать модель с использованием полной инструкции, (2) собрать модель с использованием (3) собрать модель где излагается только принцип стопоходящего механизма Чебышева.	Выбрать один из уровней, получить пакет материалов к выбранному уровню задания учителя.
<b>Принцип построения роботов:</b> - робот должен стоять на поверхности упираясь только на «ноги»; - «ноги» робота приводятся в движение одним	Прочитать принципы построения и приступить к
мотором;  движение «ног» должно быть возвратно-поступательным;	сборке робота.
<b>Принцип построения программы:</b> - использовать блок «Цикл», сконфигурировать как бесконечный цикл; - использовать блок «Движение» внутри бесконечного цикла; - настроить блок, выбрав двигатель А, движения вперед, уровень мощности 50%, длительность движения - бесконечность.	Прочитать принципы написания программы, составить программу, загрузить в робота.

Происходит испытание роботов на поле и отладка конструкции робота и программы.

Организация соревнования «Шагающие роботы» по правилам.

Подведение итогов занятия

Домашнее задание: изучить интерфейс контроллера LEGO MINDSTORMS Education EV3 в соответствии с инструкцией.

### Инструктивная карта 3.

**Тема:** Программирование робота с использованием контроллера

**Цель:** разработать модель робота с использованием LEGO MINDSTORMS Education EV3 и изучить основные операции с моделью при помощи контроллера EV3

**Оборудование:** персональный компьютер, программное обеспечение LEGO MINDSTORMS Education EV3, Lego Mindstorms NXT-G. Дидактические материалы к занятию.

Ход урока:

Проверка выполнения домашнего задания

Выполнение практической работы.

Программирование элементарных операций робота: движение, работа с датчиками.

Теоретические сведения. Сделать конспект

### **Краткие теоретические сведения**

**Большой мотор** - это мощный мотор, который имеет встроенный датчик вращения с разрешением 1 градус для точного контроля.

**Датчик цвета** - это цифровой датчик, который может определять цвет или яркость света, поступающие в небольшое окошко на лицевой части датчика.

**Гироскопический датчик** - это цифровой датчик, который обнаруживает вращательное движение вокруг одной оси.

**Датчик касания** - это аналоговый датчик, который может определять, когда красная кнопка нажата, а когда отпущена.

**Ультразвуковой датчик** - это цифровой датчик, который определяет расстояние до находящегося перед ним объекта.

Программирование на контроллере сегодня является одним из необходимых умений в работе с роботизированными системами, т.к. почти все современные контроллеры имеют функцию внутреннего программирования без подключения к компьютеру оператора/разработчика. Программирование на контроллере позволяет быстро создавать управляющие программы, устранять недостатки и сбои системы, а также, собирать основную информацию непосредственно с самого контроллера. Это позволяет уменьшить время реакции на поломку, повысить производительность и качество рабочих процессов.

Показать результаты выполнения самостоятельной работы преподавателю

Подведение итогов занятия. Ответы на контрольные вопросы:

Контрольные вопросы

Что такое контроллер?

Что такое датчик цвета?

Расскажите о принципе работы сервомотора?

Что такое датчик касания, и в каких режимах он работает?

Что такое ультразвуковой датчик и принцип работы?

Какие порты используются для подключения моторов?

Какие порты используются для подключения датчиков? Почему датчики и моторы подключаются в разные типы портов?

#### **Инструктивная карта 4.**

**Тема:** «Собираем робота-богомла» (творческая работа)

**Цель:** собрать по инструкции робота, изучить его возможности и программу.

**Оборудование:** персональный компьютер; инструкция для сборки робота; компьютер с программой Lego Mindstorms NXT-G, Lego Digital Desinger.

Ход урока:

Собираем робота по инструкции

Робот состоит из нескольких модулей, которые ставятся вместе (рис. 3.4):



**Рис. 3.4. Модули робота-богомла**

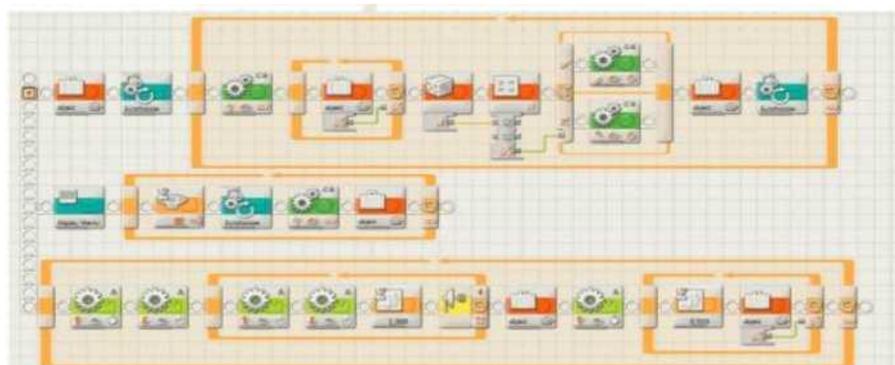
Датчик касания, который установлен в нижней части робота позволяет синхронизировать ноги во время ходьбы (рис. 3.5).



**Рис. 3.5. Датчик касания робота-богомол**

Инструкция по сборке находится в папке Урок 7, в файле buildingInstructions-manty.pdf.

Программирование робота (рис. 3.6) выбором соответствующих компонентов программы LegoMindstorms NXT-G.



**Рис. 3.6. Программирование робота-богомол**

Загружаем программу и изучаем поведение робота: запускаем, наблюдаем, тестируем.

Подведение итогов занятия: демонстрация выполненных учащимися моделей робота.

### **Инструктивная карта 5.**

**Тема:** Разработка робота-манипулятора повышенной сложности

**Цель работы:** научиться конструировать с помощью контроллера EV3 робота сложной конструкции.

**Оборудование:** персональный компьютер с выходом в Интернет, программное обеспечение Lego Mindstorms NXT, LEGO MINDSTORMS Education EV3, дидактические материалы к занятию

Ход урока:

Учащиеся показывают выполненные модели роботов- манипуляторов.

Ответы на контрольные вопросы:

Что такое промышленный робот?

Что такое манипулятор и для чего он используется?

Назовите основные три типа роботов с точки зрения управления.

Перечислите, какие бывают автоматические роботы?

Что такое биотехнические роботы? Перечислите виды биотехнических роботов.

Что такое интерактивные роботы?

Перечислите виды биотехнических роботов.

### **Инструктивная карта 6.**

**Тема:** Программирование робота-манипулятора

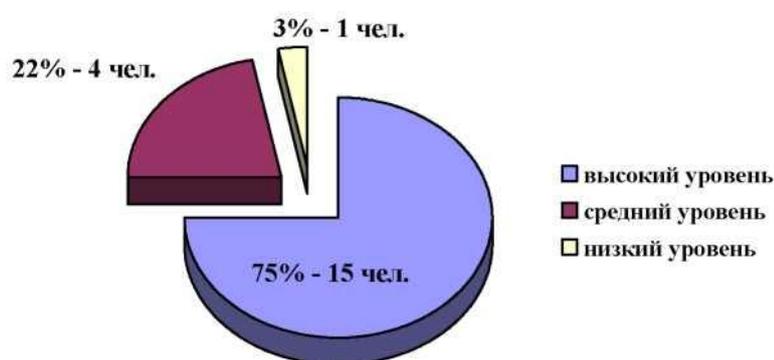
**Цель работы:** приобретение навыка создания более сложных программ с большим количеством компонентов.

По итогам уроков был проведен тест. Тест состоял из простых и чётко сформулированных вопросов о конструкторе, так же тест содержал вопросы на смекалку и другие. Количество вопросов в тесте - 15. Общее количество баллов по тесту 20.

### 3.2 Исследование уровня занятости учащихся по информатике

По результатам тестирования определился уровень усвоения курса основ робототехники.

Анализ результатов теста производился в соответствии с критериями оценивания (каждый уровень оценивается по количеству набранных баллов).



**Рис. 3.7. Результаты тестирования по окончании курса**

Анализ полученных результатов (рис. 3.7) показал, что у ребят с высоким уровнем усвоения программы сформированы умения строить модели с использованием схем и инструкций, усвоены основы программирования и алгоритмизации. Они показали высокий уровень проектирования роботов и их программирования. У детей развито творческое воображение, которое наглядно показало выбор идеи для проектирования технического, программного решения идеи, реализации ее в виде функционирующей модели.

Учащиеся со средним уровнем усвоения знаний в целом усвоили программный материал, но испытывали затруднения по разделу алгоритмизация и программирования, наблюдения показали, что творческие работы данных учащихся по разработке моделей получаются одинаковые, творчество детей не позволяет отойти им от стандартных моделей и при создании программ вносить в них изменения.

И только 1 учащийся не справился с тестом, т.е. ответил менее чем на 50% вопросов.

По результатам тестирования были отобраны ученики, способные изучать робототехнику на повышенном уровне. Из них была сформирована из них группа для обучения на третий год.

### **3.3 Описание опытно-практической работы по апробации робототехники на уроках информатики во внеурочной деятельности**

Для апробации робототехники на уроках информатики во внеурочной деятельности автором была разработана серия уроков с использованием робототехники LEGO WeDo, а также конструирования манипуляторов-захватов.

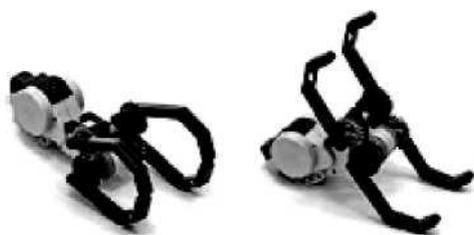
Самый простой механический манипулятор - захват-пантограф. Его основа состоит из четырех 15-модульных гладких балок (рис. 3.8). Затем оснащается «хватательной» частью, которая должна удерживать предметы.



**Рис. 3.8. Захват-пантограф**

Необходимо учитывать, что такой захват меняет размеры, а также удерживает предметы.

К простым манипуляторам также относится захват-«клешня», в котором применяется зубчатая передача (рис. 3.9).



**Рис. 3.9. Захват-«клешня».**

Этот захват отличается компактностью, надежностью и простотой сборки (соединяется с приводом-мотором). Используя различное сочетание шестерен, можно менять размеры захвата под предмет и регулировать скорость

срабатывания. Применение червячной передачи обеспечивает прочность и мощность захвата, при этом снижая его скорость.

Для программирования движения захвата используется способ поворота вала мотора на заданный угол, но тогда указывается заведомо достигаемое значение, в противном случае выполнение дальнейшей программы останавливается. Иначе используется способ поворота вала мотора по времени.

Третий вариант захвата - комбинированный. Он собирается с помощью небольшого количества деталей, но при этом имеет сложный исполнительный механизм движения. В нем применяется передача вращения через подвижное соединение (рис. 3.10).

Именно с помощью него вращением мотора всего лишь на один оборот (или  $360^\circ$ ) по энкодеру вперед, а затем назад достигается сложное «загребающее» движение исполнительного механизма.



**Рис. 3.10. Комбинированный захват**

Модернизировать механизм можно, удалив штифт, но установив в свободный конец кривой балки полуштифт/полуось выступом к шестерням.

Характер движения почти не изменится, но станет видно, что первое звено сочленения работает только тогда, когда блокируется второе звено.

По этому принципу строятся манипуляторы, которые могут выполнять сложное движение, например, захват + подъем, управляемые всего одним мотором.

На внеурочном занятии «Лаборатория Лего-роботов» были поставлены следующие цели:

Развитие творческих способностей, логического мышления, моторики учащихся.

Воспитание чувства коллективизма, умения работать в сотрудничестве в команде, ответственности, уважительного отношения к мнению своих сверстников.

Внеклассное мероприятие проводилось для того, чтобы автор проверил, как учащиеся научились работать в коллективе, прислушиваться к мнению других, продемонстрировали навыки конструирования. При оценивании групповых работ автором была разработана следующая система: Таблица анализа поставленных целей и задач на внеурочном занятии «Лаборатория Лего-роботов».

После выполнения и проверки групповых работ, было обсуждение результатов. Были проверены созданные захваты.

Проектная деятельность на занятиях по легоконструированию является саморазвитием и развитием личности каждого ребёнка в процессе освоения мира через его собственную творческую предметную деятельность.

После завершения проектов учащиеся защитили свои работы.

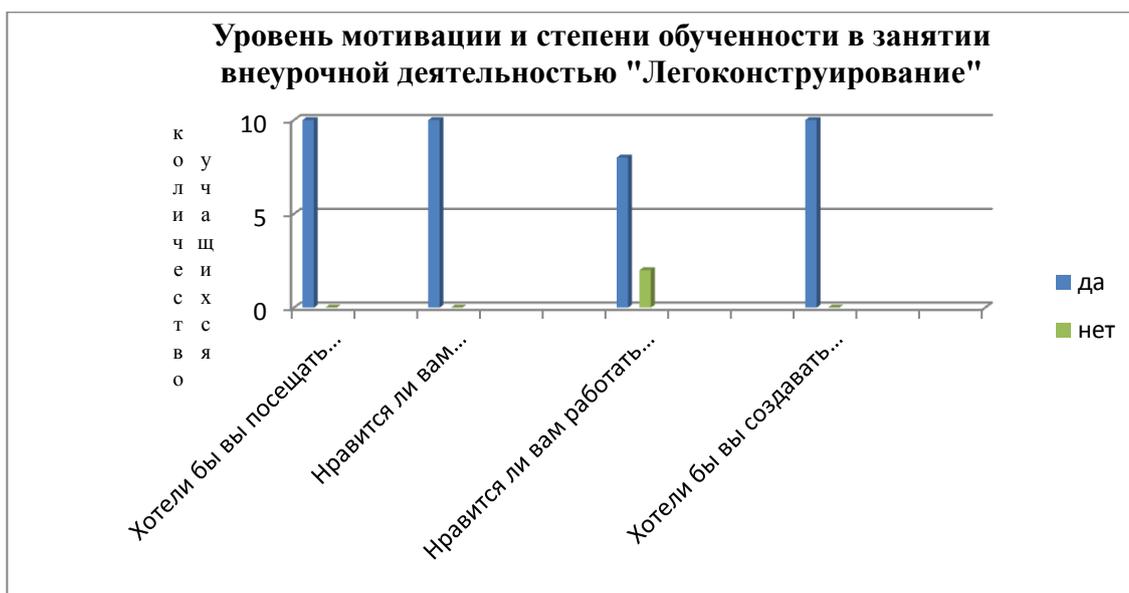
Учащимся было предложено пройти анкетирование, которое они проходили в начале работы кружка, для выявления мониторинга вовлеченности обучающихся во внеурочную деятельность.

### 3.4 Анализ результатов исследования

Анализ результатов исследования показал, что при использовании робототехники LEGO WeDo во внеурочной деятельности на уроках информатики. Эффективность, качество и мотивация обучения повысилась.

Учащимся было предложено пройти анкетирование, которое они проходили в начале работы кружка, для выявления мониторинга вовлеченности обучающихся во внеурочную деятельность.

Ниже представлена диаграмма уровня мотивации в занятии внеурочной деятельности "Легоконструирование" За основу были взяты результаты проведенных серии уроков.

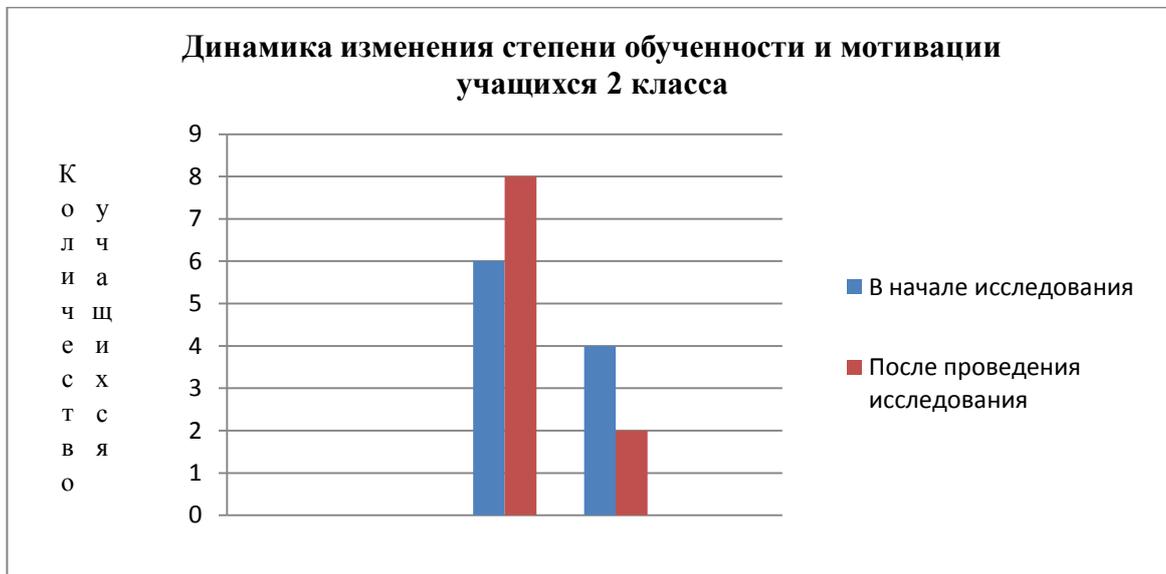


Сравним результаты анкетирования в начале и в конце исследования и рассмотрим динамику изменения уровней обученности и мотивации.

Количество учеников / Уровень обученности	В начале исследования	После проведения исследования
Высокий	6	8
Средний	4	2

Низкий	0	0
--------	---	---

Динамику изменения можно наглядно увидеть в представленной ниже диаграмме.



По результатам полученных данных и анализу таблиц, сравнивающих уровни развития исследуемых показателей до и после проведения опытно-практической работы, можно сделать следующие выводы: после применения, робототехники LEGO WeDo во внеурочной деятельности на уроках информатики, повысился уровень знаний, умений и навыков учащихся.

## Заключение

Целью моей дипломной работы была апробация внедрения занятий по робототехнике для формирования начальных инженерно-технических навыков у учащихся начальных классов общеобразовательной школы.

Для изменения образовательной ситуации в начальной школе наряду с внесением изменений в содержание, необходимы серьезные изменения образовательной среды. Данные изменения должны касаться форм организации учебной деятельности, форм организации учебного пространства, обеспечения учебного процесса различным видом оборудования. Важное место в оборудовании должны занимать современные средства ИКТ. Начальное общее образование призвано помочь реализовать способности каждого и создать условия для индивидуального развития ребенка. На основании вышеизложенного можно сделать вывод, что **актуальность данной программы** состоит в том, что робототехника в школе с использованием конструкторов лего Wedo представляет учащимся технологии 21 века, способствует развитию их коммуникативных способностей, развивает навыки взаимодействия, самостоятельности при принятии решений, раскрывает их творческий потенциал. Дети 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.

В работе проведен анализ обширного блока специализированной литературы по методике преподавания и робототехнике. Результатом этого анализа стало: определение ключевых целей курса робототехники, на основе которых формировались целеполагание и результативность дидактических материалов; содержание обучения робототехники на основе нескольких рабочих программ по курсу «Робототехника» для начальных классов

общеобразовательной школы разных авторов для более точного определения наполняемости инструктивных и контрольных карт.

Также в приложении представлены дидактические материалы, которые, как мне кажется, необходимо применять для более успешной организации уроков робототехники в школе.

Необходимость создания специальных дидактических материалов для ИКТ продиктована организацией самостоятельной деятельности учащихся в ходе приобретения практических навыков при изучении программных продуктов, в ходе организации проектной деятельности и т.д.

Привлечение школьников к исследованиям в области робототехники, приобретению начальных конструкторско-инженерных знаний, развитию новых научно-технических идей создает необходимые условия для повышения качества образования, развивает коммуникативные, творческие, интеллектуальные способности учащихся за счет использования в образовательном процессе новых педагогических технологий, подходов и применение новых ИКТ. Ученики в процессе проведения занятий и мероприятий по робототехнике лучше понимают, когда что-то самостоятельно изобретают или создают.

В соответствии с этим курс «Основы робототехники» имеет своей целью привитие интереса школьников к техническому творчеству, раскрытие талантов тех учеников, которые в дальнейшем могут стать первоклассными конструкторами, технологами, инженерами.

Важную роль в изучении курса основ робототехники играют дидактические материалы, т.к. они позволяют выстроить занятия таким образом, что у учащихся развивается интерес к результатам своей деятельности, активизируют мышление, память и воображение.

Разработанные инструктивные карты по курсу робототехники для 2 класса ориентированы, прежде всего, на самостоятельное изучение продуктов компании LEGO: LEGO MINDSTORMS Education EV3 и LEGO MINDSTORMS NXT, учат основам алгоритмизации и механики.

Организация за деятельностью учащихся, защитой проектов по курсу, тестирование показало эффективность использования дидактических материалов в преподавании курса.

В заключении отметим, что внедрение единой системы обучения основам робототехники с использованием ИКТ и дидактического обеспечения к курсу способствуют развитию технических навыков и умений школьников.

## Список литературы

1. 123 эксперимента по робототехнике / М. Предко; пер. с англ. В. П. Попова. - М.: НТ Пресс, 2007. 544 с: ил.
2. Белоусов, И.Р. Дистанционное обучение механике и робототехнике через сеть Интернет [Текст] / И.Р. Белоусов, Д.Е. Охоцимский, А.К. Платонов [и др.] // Компьютерные инструменты в образовании.- 2003.- №2.- с. 34-41
3. Беспалько В.П. Основы теории педагогических систем. - Воронеж: изд-во ВГПУ, 1977. - 298 с.
4. Гершунский Б.С. Философия образования: Учебное пособие для студентов высших и средних педагогических учебных заведений. - М.: Московский психолого-социальный институт, 1998.- 432 с.: ил.
5. Книга: Системы искусственного интеллекта в машиностроении. Учебное пособие. Бровкова Б.В., 2004.
6. Мартыненко, Ю.Г. Динамика мобильных роботов // Соровский образовательный журнал.- 2000.- №5.- с. 110-116
7. Мякушко А.А. Основы образовательной робототехники: Учебно-методическое пособие для учителя.- М.,2010.- 80 с.
8. Николаев А.Б., Васюгова С.А. Программирование роботов-манипуляторов: Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Интеллектуальные системы» - М.: Изд-во МАДИ. 2015.96 с.
9. Николаев А.Б., Остроух А.В. Интеллектуальные системы: учебное пособие - М.: МАДИ, 2012. - 271 с.
10. Остроух А.В., Николаев А.Б. Интеллектуальные системы в науке и производстве / Учебно-методическое пособие. - Saarbrücken, Germany: Palmarium Academic Publishing, 2012. - 312 с.

11. Остроух А.В. Основы построения систем искусственного интеллекта для промышленных и строительных предприятий. Монография. - М.: ООО «Техполиграфцентр». 2008. - 280 с.
12. ПервоРобот NXT. Введение в робототехнику [Электронный ресурс] // LEGO MINDSTORMS Education. - Режим доступа: [www.MINDSTORMSeducation.com](http://www.MINDSTORMSeducation.com)
13. Программируемые роботы. Создаем робота для своей домашней мастерской / Дж. Вильяме; пер. с англ. А. Ю. Карцева. - М.: НТ Пресс, 2006. - 240 с.: ил.
14. Программируемый робот, управляемый с КПК / Д. Вильяме; пер. с англ. А. Ю. Карцева. - М.: НТ Пресс, 2006. - 224 с.: ил.
15. Психолого-педагогический словарь. / Сост. Рапацевич Е.С. - Минск, 2006.- с. 184-185
16. Пузырная Е.В., Пророкова А.А. Методические аспекты внедрения
17. основ робототехники в образовательный процесс [Электронный ресурс] - Режим доступа:  
<http://robot.unialtai.ru/metodichka/publikacii/metodicheskie-aspekty-vnedreniya-osnov-robototehniki-v-obrazovatelnyy-proces-0>
18. Руководство пользователя. LEGO MINDSTORMS Education EV3 The LEGO GROUP. 2013 с. 98.
19. Русова Н.Ю. Теоретические основы моделирования дидактического материала: автореф. к. п. н. - Н.Новгород, 2001, - 26 с.
20. Сборка и программирование мобильных роботов в домашних условиях. Жимарши Ф., 2008.
21. Создание роботов в домашних условиях / Брага Ньютон; пер. с англ. Е. А. Добролежина. - М.: НТ Пресс, 2007. - 368 с.: ил.
22. Сайт компании LEGO [Электронный ресурс].- Режим доступа: <http://www.lego.com/ru-ru/>
23. Селевко Г.К. Современные образовательные технологии Учебное пособие. — М.: Народное образование, 1998. - 256 с.

24. Ситаров В.А. Дидактика. Учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / Под ред. В. А. Сластенина. - 2-е изд., стереотип. - М.: Издательский центр «Академия», 2004. - 368 с.
25. Устройства управления роботами. Схемотехника и программирование. Предко М., 2004.
26. Уроки Лего-конструирования в школе. Методическое пособие. Злаказов А.С., Горшков Г.А., Шевалдина С.
27. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 02.03.2016)
28. "Об образовании в Российской Федерации"//СПС КонсультантПлюс. - Режим доступа:
  29. [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_140174/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/)
  30. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей 3-е изд., доп. и испр. - СПб.: Наука, 2013. - 319 с. - (Шаги в кибернетику)
  31. Хуторской А. В. Современная дидактика: учебник для вузов. - СПб.: Питер. 2007.- 639 с.
  32. Юревич Е. И. Основы робототехники. - 2-е изд., перераб. и доп. - СПб.: БХВ-Петербург, 2005. - 416 с: ил.
  33. NXT-G ver 1.1: Help and Support for Lego Mindstorms NXT/LEGO Group [Электронный ресурс]. - Электрон. дан. и прогр. (253 Mb). - 2007. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).

## Приложение 1.

### Цели использования комплекса материалов и их содержание

В соответствии с новыми Федеральными образовательными стандартами среднего общего образования, в условиях обновления содержания образования значительное место в учебном процессе занимают различные творческие направления, одним из которых является робототехника. Робототехника является технологией XXI века, она объединяет в себе науку, инженерно-конструкторское дело, технологию, физику, математику. Занятия по робототехнике дают возможность учащимся творчески мыслить, проводить анализ проблемной ситуации, и применять критическое мышление в решении реальных проблем. Командная работа над проектами формирует коммуникативную компетентность детей, укрепляет коллектив, а участие в соревнованиях формирует здоровый дух соперничества и дает стимул к обучению.

Изучение элементов робототехники на учебных предметах позволяет повысить интерес учащихся к обучению, разнообразить саму учебную деятельность, использовать активные методы обучения и групповую работу, решать задачи, имеющие практическую направленность.

Содержание понятия «Дидактический материал» в педагогической литературе, классификация и виды дидактических материалов

Психолого-педагогический словарь определяет дидактический (учебный) материал как наглядное учебное пособие особого типа, к которому относятся в основном таблицы, карты, наборы карточек, включающих текст, цифры или рисунки, животных, растений и т.д.), раздаваемые учащимся для самостоятельной работы в классе или дома или демонстрируемые учителем перед всем классом. Дидактический материал, являясь весьма простым по своему содержанию, оформлению и технологии изготовления, может быть подготовлен самими учащимся по поручению учителя.

Дидактическим материалом называются также сборники задач и упражнений. Использование дидактического материала способствует активизации образовательной деятельности обучающихся, экономии учебного времени.

Н.Ю. Русова определяет содержание дидактического материала как научно-теоретическую знаниевую компоненту, которая, приобретает особое значение в век научно-технической революции и новых информационных технологий, что делает его особо ценным для воспитания научного мышления субъектов образовательного процесса.

Рост и развитие различных средств образования, типов и видов дидактического материала всегда находится в центре педагогического анализа; педагоги и методисты А.Дистервег, Е.О.Перовский, И.Я.Лернер до Г.Г. Граник, Д.Д. Зуев, А.М. Сохор, Н.Ф. Талызина и многих другие в своих исследованиях указывают на значимость применения дидактических материалов в учебном процессе.

На сегодняшний день образовательная практика устанавливает новые требования к разработке дидактического материала, наиболее важными из которых являются следующие:

а) качественное изменение информационной структуры дидактического материала с учетом процессов систематизации, интеграции и дифференциации элементов содержания образования и предполагающее:

изоморфность понятийной структуры дидактического материала и предметной области знания, которой соответствует дидактический материал;

усиление общенаучной понятийной компоненты;

отражение, опытно-творческой и деятельностной компонент, а не только знаниевой компоненты;

б) соответствие дидактического материала меняющимся формам образовательного процесса и конкретным учебным ситуациям, которое предполагает: готовность к удовлетворению возросших потребностей в активном и осознанном самообразовании (как учителя, так и ученика);

потенциальную способность одной единицы дидактического материала обслуживать разные педагогические технологии и учебно-познавательные ситуации; потенциальную готовность к алгоритмизации;

в) нацеленность на конкретный образовательный результат в парадигме «грамотность - образованность - профессиональная компетентность - культура - менталитет».

Целями применения дидактических материалов являются:

самостоятельное овладение учащимися учебного материала и формирование умений работать с разнообразными источниками информации;

активизация мыслительной, познавательной деятельности учащихся;

формирование умений у учащихся самостоятельно осмысливать и усваивать новый материал;

рисунки и схемы условные заменители в дидактическом материале способствуют развитию творческого воображения, предоставляют возможность «опредметить» абстрактные понятия;

контроль и обратная связь с диагностикой ошибок (отображение на экране компьютера соответствующих комментариев к тестам и т.д.) по результатам деятельности и выставление оценки;

самокоррекция и самоконтроль;

выполнение на компьютере трудоемких вычислительных работ с целью высвобождения учебного времени;

усиление мотивации в процессе обучения.

развитие наглядно-образного, логического, теоретического видов мышления;

активное взаимодействие эмоциональных и интеллектуальных функций при коллективном (групповом) решении творческих, исследовательских учебных задач;

формирование культуры учебной деятельности.

Виды дидактического материала:

Дидактические тексты для обучения работе с различными источниками информации: учебником, словарями, справочниками, электронными ресурсами и т.д.

Обобщенные планы таких видов познавательной деятельности, как изучение научных фактов; подготовка и проведения эксперимента; изучение физического прибора; проведение научно-технического исследования; выполнение измерений; анализ графиков функциональной зависимости; анализ таблиц.

Памятки и инструкции, направленные на формирование логических операций мышления: анализ, синтез, обобщение, сравнение, классификация.

Задания на формирование умений анализировать, сравнивать, доказывать, обобщать, устанавливать причинно-следственные связи.

Задания различных уровней сложности: репродуктивный, преобразующий, творческий уровни.

Проблемные задания.

Задания на развитие творчества и воображения.

Учебный эксперимент.

Инструктивные карточки, который отражают логическую схему изучения нового материала и способы учебной работы, которые необходимы при этом.

Карточки-консультации, дидактические материалы, содержащие план выполнения заданий, поясняющие рисунки, с указанием типа задач и пр.

Листы самоподготовки учащихся к практическим и лабораторным занятиям.

Инструкции к лабораторным, практическим работам и опытам.

Справочные материалы: Например, «Лабораторное оборудование для робототехники, его назначение и технические характеристики, правила пользования»; «Контроллера EV3 и прядок работы с ним»; таблицы операторов языка программирования и т.д.

Алгоритм выполнения задания.

Перечень теорем, формул, правил, на основании которых выполняется учебное задание.

Указание причинно-следственных связей, которые необходимы для выполнения задания.

Модели и имитация исследуемых или изучаемых объектов, процессов или явлений.

Проведение лабораторных и практических работ в условиях имитации в компьютерной программе реального опыта или эксперимента (ученик может по своему усмотрению изменять исходные параметры опытов, наблюдать, как изменяется в результате само явление, анализировать увиденное, делать соответствующие выводы).

Тестирование с возможностью самоконтроля.

Разработка дидактических материалов должна реализовываться с помощью следующих принципов:

доступность (подбор преподавателем дидактических материалов в соответствии с достигнутым уровнем учащихся);

индивидуальная направленность (учащиеся работают с дидактическими материалами в индивидуальном темпе, вид и сложность материалов должна подбираться индивидуально);

самостоятельная деятельность (учащиеся самостоятельно работают с дидактическими материалами);

наглядность и моделирование (так как большую роль в жизни человека играют наглядно-образные компоненты мышления, то использование дидактических материалов в процессе обучения является достаточно эффективно);

познавательная мотивация (дидактические материалы побуждают учащихся к эффективной учебной деятельности);

прочность (память у человека характеризуется избирательным характером: важный, интересный и разнообразный материал дольше сохраняется и лучше закрепляется, поэтому использование и закрепление

полученных знаний и умений на практике является эффективным способом дальнейшего их усвоения, в моделирующей, игровой компьютерной среде);

проблемность (в процессе работы ученику необходимо решить некоторую дидактическую проблему, применяя для этого свои знания, умения и навыки; находясь в ситуации, отличной от урочной ситуации, в новых практических условиях он осуществляет самостоятельную поисковую деятельность, активно развивая при этом свою интеллектуальную, мотивационную, волевую, эмоциональную и другие сферы).

Классификация дидактических материалов по дидактическим целям и методическому назначению представлена на рисунке ниже.

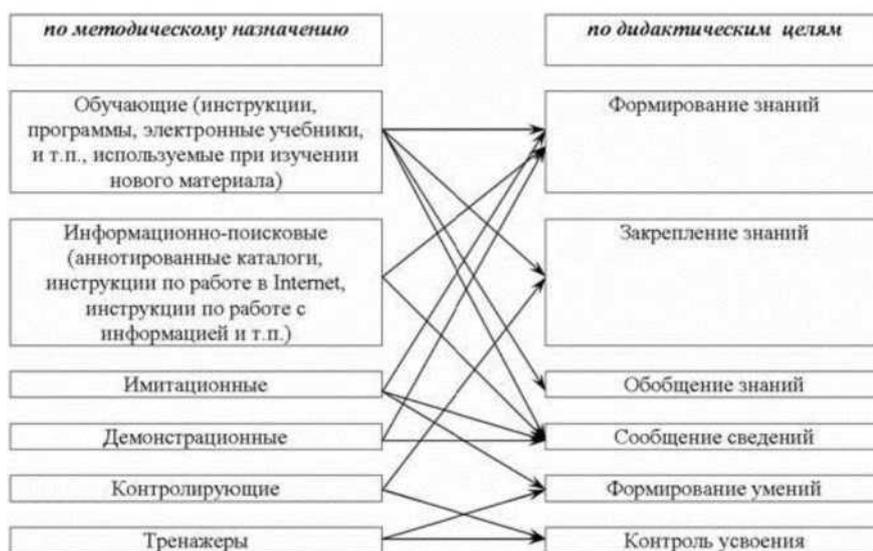
Требования, предъявляемые к разработке дидактического материала.

Необходимо:

определить последовательность (алгоритм) изучения новой информации;

выдать ученику рекомендации о порядке выполнения самостоятельной работы и по самоконтролю;

структурировать дидактический материал таким образом, чтобы обеспечить зрительную наглядность для сопоставления и сравнения.



### Классификация дидактических материалов

Дидактические материалы следует разрабатывать в строго определенном порядке, поэтому выделяют следующие этапы в данном процессе:

определение образовательных целей;

отбор содержания и методики преподавания учебного материала;  
определение цели и области использования дидактических материалов;  
разработка занятий, на которых будут применяться дидактические материалы; проектирование практических заданий для уроков, на которых будет использоваться дидактический материал;  
выбор соответствующего способа представления дидактического материала;  
выбор средств, которые будут использоваться при разработке дидактического материала;  
разработка в соответствии с темой дидактических заданий;  
формирование и разработка методического аппарата (методических рекомендаций);  
разработка критериев оценки результатов обучения;  
разработка методов контроля знаний и способы их применения;  
включение в учебный процесс дидактического материала как дидактического средства;  
интерпретация полученных результатов.

### **Инструктивные и контрольные карты**

Эффективность работы учащихся на занятиях зависит в значительной степени от того, как проинструктированы учащиеся о выполнении работы. Основное применение инструктивных карт - организация самостоятельной, в большинстве случаев практической работы, учащимися.

Инструктивные карты описывают ход выполняемой работы, обращают внимание учащихся на наиболее существенные моменты, например, теоретическое обоснование заданий, актуализация знаний по теме, практические действия.

Инструктивная карта занятий состоит из следующих разделов: 1. Тема 2. Цель работы 3. Оборудование 4. Вопросы для повторения 5. Ход работы. Последовательность и структура разделов может быть изменена за счет добавления раздела справочных материалов, раздела повторения пройденного,

инструкций к выполнению работы, на заметку, подведение итогов, домашнее задание и т.д. на усмотрение учителя.