

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

Кафедра информатики и программирования

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ РОБОТОТЕХНИКА  
В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ ИНФОРМАТИКИ**

АВТОРЕФЕРАТ

студентки 2 курса 272 группы  
направления 44.04.01 Педагогическое образование (профиль Информатика в  
образовании)

факультета компьютерных наук и информационных технологий

Безруковой Валентины Петровны

Научный руководитель

доцент, канд. ф.- м. наук.

\_\_\_\_\_

А.Г. Фёдорова

Зав.кафедрой

доцент, канд. ф.- м. наук.

\_\_\_\_\_

А.Г. Фёдорова

Саратов, 2016 г

## ВВЕДЕНИЕ

Развитие информационных технологий в России и за рубежом наложило определенный отпечаток на формирование личности современного учащегося. Мощный поток новой информации, применение компьютерных технологий, распространение различных технических средств оказывают большое влияние на воспитание подрастающего поколения и их восприятие окружающего мира. Существенно изменяется и характер обучения.

В настоящее время Россия испытывает острый дефицит инженерных кадров высокого уровня подготовки, обладающих развитым техническим мышлением, способных обеспечить подъем инновационных высокотехнологичных производств. Актуальность в подготовке инженерных кадров обсуждается как на уровне регионов, так и на федеральном уровне. Существует необходимость в мотивации подрастающего поколения к техническому творчеству, к изучению информатики и смежных дисциплин.

Решением данной проблемы занимаются многие ученые, методисты и психологи: С.Г. Пронин, Е.П. Попов, Г.В. Письменный, А.М. Петрина, Н.В. Василенко, К.Д. Никитин, А.Ю. Смолин, С.А. Филипов, А.В. Корягин, А.Н. Леонтьев, Д.Б. Эльконин, П.Я. Гальперин и др.

На сегодняшний момент существует множество технологий, повышающих мотивацию к изучению естественнонаучных дисциплин. Одна из таких технологий – образовательная робототехника. Эта технология обучения основана на использовании конструкторов Lego, имеющих возможность программирования. Она позволяет вовлечь в процесс обучения информатики учащихся, начиная с младшего школьного возраста. Методики этой технологии обучения позволяют заметно улучшить качество обучения, значительно повысить мотивацию к изучению информатики и отдельных образовательных предметов на ступени основного общего образования, а также способствуют развитию коллективного мышления и самоконтроля.

В настоящее время в научной литературе не найдена информация о роли

образовательной робототехники в повышении качества знаний по информатике и смежным дисциплинам.

Исследование возможностей использования образовательной робототехники в учебном процессе является важным, так как она не осмыслена в полной мере и изучена недостаточно. Можно констатировать тот факт, что в современных условиях существует необходимость в изучении и применении образовательной робототехники.

**Актуальность** данного исследования определяется необходимостью подготовки инженерных кадров, разработкой программ по робототехнике и внедрением их в учебный процесс общеобразовательных учреждений.

**Объект исследования:** образовательная робототехника в учебном процессе.

**Предмет исследования:** процесс влияния образовательной робототехники на усвоение школьной программы по информатике и смежным дисциплинам.

**Целью** исследования является анализ современной образовательной робототехники на предмет возможности использования ее в системе школьного образования. Данная цель была сформулирована исходя из **педагогической проблемы**, заключающейся в противоречии между потребностью общества, выраженной в социальном заказе на подготовку специалистов в области применения инновационных технологий, и недостаточным уровнем теоретической и практической базы для подготовки обучающихся.

**Гипотеза** исследования заключается в предположении, что если внедрить образовательную робототехнику в общеобразовательный процесс, то формирование знаний, умений и навыков учащихся в процессе изучения информатики и смежных с ней дисциплин будет более эффективным, так как данный процесс обучения предполагает вовлечение в научно-техническое творчество и инновационную деятельность, направленную на мотивацию учащихся к изучению данных предметов.

В соответствии с целью, предметом и гипотезой исследования в

выпускной квалификационной работе ставятся следующие **задачи**:

1. изучить и проанализировать научно-методическую литературу по проблеме исследования;
2. рассмотреть основные понятия и определения по данной проблеме;
3. определить предметные области, в которых используется образовательная робототехника;
4. рассмотреть возможности применения образовательной робототехники в школьном курсе информатики;
5. рассмотреть особенности использования образовательной робототехники во внеурочной деятельности;
6. экспериментально проверить возможности применения образовательной робототехники на ступени основного общего образования.

В соответствии с логикой исследования для решения поставленных задач использовался комплекс **методов исследования**: теоретико-методологический анализ психолого-педагогической и научной литературы по исследуемой проблеме, наблюдение, беседа, фиксирование результатов учебной деятельности учащихся, констатирующий и формирующий педагогические эксперименты, анализ практических результатов. Применение данных методов позволило рассмотреть педагогические факты и явления во всей сложности их взаимодействия и продемонстрировать результаты опытно-экспериментального исследования.

**Научная новизна** исследования заключается в следующем:

1. осмысление и изучение использования образовательной робототехники в курсе информатики;
2. разработка авторской программы кружка «Образовательная робототехника»;
3. анализ влияния образовательной робототехники на повышение качества знаний.

**Теоретическая значимость** исследования заключается в том, что внедрение образовательной робототехники в школьный курс информатики позволяет расширить представления об эффективности процесса обучения; результаты исследования, теоретические выводы могут служить для обучения робототехнике в школе.

**Практическая значимость** исследования связана с возможностью использования его результатов в практической деятельности общеобразовательных учреждений.

**Достоверность и обоснованность** результатов исследования обеспечиваются:

- научной и методологической аргументированностью исходных теоретических положений;
- логической структурой построения исследования;
- продолжительностью опытно-экспериментального исследования;
- анализом данных, полученных по результатам эксперимента;
- личным участием автора в экспериментальной и практической деятельности;
- результатами участия школьников в региональных, Всероссийских соревнованиях.

**На защиту выносятся следующие положения:**

1. Понятие «образовательная робототехника» выступает в качестве педагогической технологии, в которой осуществляется современный подход к внедрению элементов технического творчества в учебный процесс через объединение конструирования и программирования.
2. Необходимость использования образовательной робототехники в курсе информатики.
3. Оценка эффективности использования образовательной робототехники в учебном процессе.

**Структура работы.** Научная работа состоит из введения, трех глав, заключения, библиографического списка литературы и приложений.

## ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

**Во введении** обоснована актуальность исследования, определены объект, предмет, цель исследования; сформулированы гипотеза и задачи, раскрыты теоретико-методологические основы, методы исследования; показаны научная новизна, теоретическая и практическая значимость работы; содержатся сведения о достоверности, апробации и внедрении в практику общеобразовательного учреждения; излагаются положения, выносимые на защиту, раскрывается структура работы.

**В первой главе** «Образовательная робототехника на ступени основного общего образования» в ходе анализа психолого-педагогической и научной литературы были рассмотрены основные понятия и определения образовательной робототехники.

Определено понятие «образовательная робототехника» как педагогическая технология, в которой осуществляется современный подход к внедрению элементов технического творчества в учебный процесс через объединение конструирования и программирования.

Рассмотрены возможности использования образовательной робототехники на уроках информатики и смежных с ней дисциплин, во внеурочной деятельности.

Описаны этапы обучения робототехнике в рамках школьного курса информатики, позволяющие сохранить преемственность образовательного процесса: начальная школа, средняя школа и старшая школа.

Представлена классификация конструкторов Lego, используемых в образовательном процессе, с учетом возрастных и психологических особенностей обучающихся.

**Во второй главе** «Организация внеурочной деятельности средствами образовательной робототехники» показаны возможности образовательной робототехники в дополнительном образовании.

Описан практический опыт организации проектной и исследовательской деятельности по робототехнике в МАОУ «Лицее математики и информатики» г. Саратова.

**В третьей главе** «Опытно-экспериментальное исследование эффективности применения образовательной робототехники в школьном курсе информатики» описаны содержание и организация констатирующего и формирующего этапов опытно-экспериментального исследования.

В исследовании были задействованы две группы детей (6-7 классы), всего 150 человек, из них 75 учащихся составляли контрольную группу, 75 - экспериментальную.

Цель констатирующего эксперимента состояла в установлении исходного уровня знаний по информатике. На этом этапе работы ставились следующие задачи:

- составить разноуровневые задания по темам: основы логики, формальное исполнение алгоритма, заданного в виде блок-схемы, кодирование и основы комбинаторики, алгоритмы и исполнители;
- определить уровень качества знаний детей при решении задач по основным темам курса информатики 6-7 классов в условиях учебно-воспитательного процесса в лицее;
- проанализировать полученные результаты.

Чтобы определить уровень качества знаний детей по информатике, в начале эксперимента контрольной и экспериментальной группам было предложено выполнить входную контрольную работу. Она включала в себя задания по темам: основы логики; формальное исполнение алгоритма, заданного в виде блок-схемы; кодирование и основы комбинаторики; алгоритмы и исполнители.

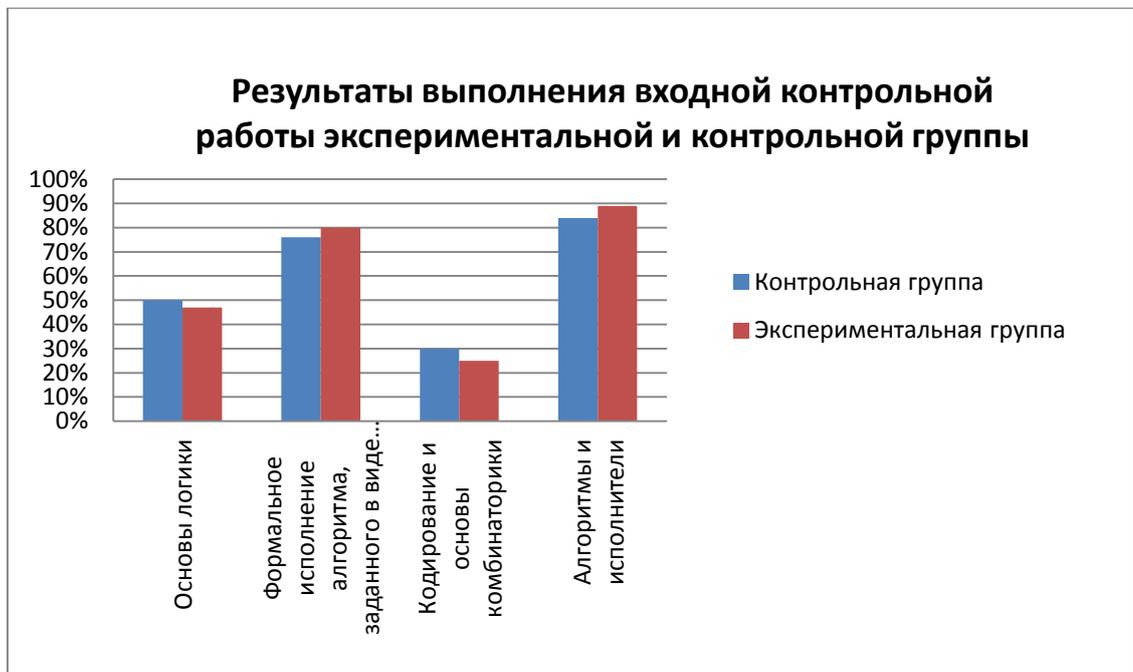


Рисунок 1 – Результаты выполнения входной контрольной работы экспериментальной и контрольной группы

Полученные данные показали, что учащиеся контрольной и экспериментальной групп находятся практически на одном уровне знаний, что обусловило возможность применения образовательной робототехники в учебном процессе.

В конце I полугодия была проведена промежуточная контрольная работа, с аналогичными заданиями. Ее результаты показали, что экспериментальная группа справилась лучше с заданиями по темам: формальное исполнение алгоритма, заданного в виде блок-схемы; алгоритмы и исполнители. Так как на кружке по робототехнике экспериментальная группа имела возможность лучше освоить данные темы и применить полученные знания на практике.

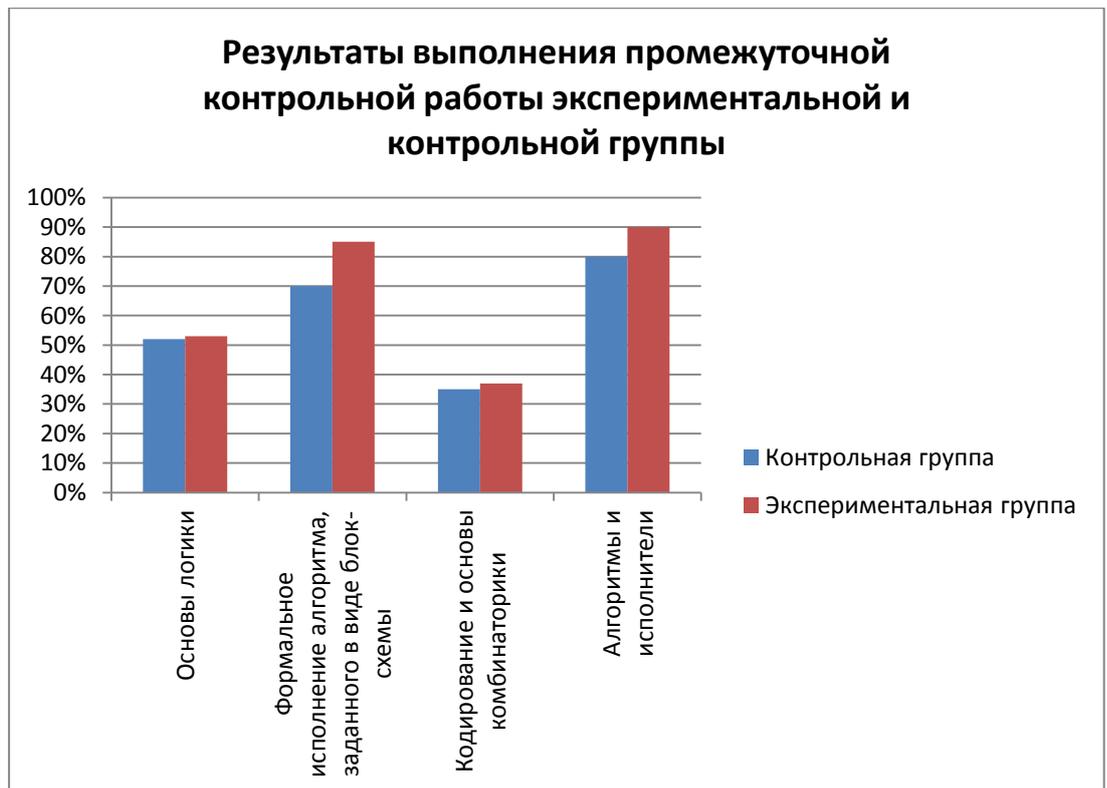


Рисунок 2 – Результаты выполнения промежуточной контрольной работы экспериментальной и контрольной группы

В конце II второго полугодия проведен итоговый контроль, который показал, что процент выполнения заданий по темам: формальное исполнение алгоритма, заданного в виде блок-схемы; алгоритмы и исполнители экспериментальной группы значительно вырос по сравнению с их предыдущими результатами и результатами контрольной группы. По темам: «Основы логики», «Кодирование, основы комбинаторики» существенных изменений не наблюдалось.

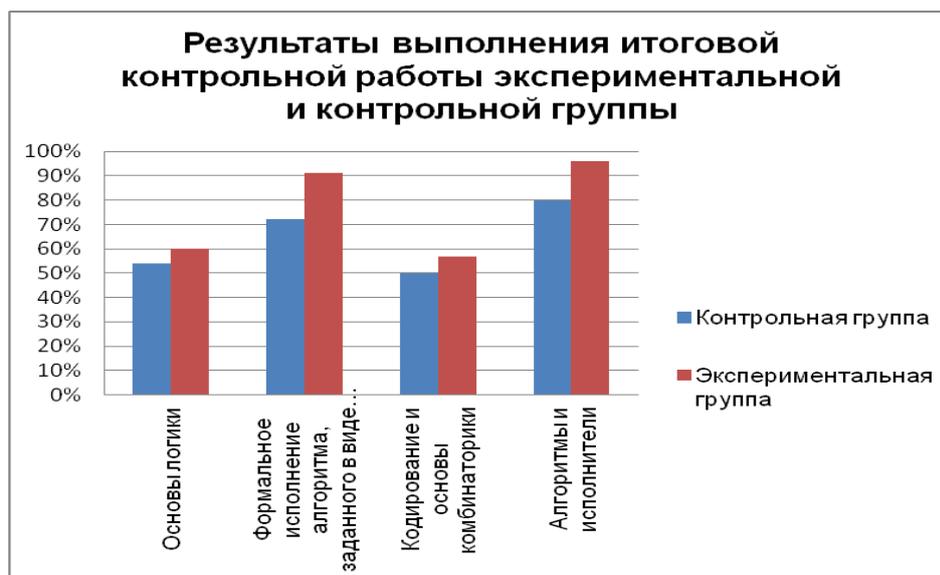


Рисунок 3 – Результаты выполнения итоговой контрольной работы экспериментальной и контрольной группы

Можно сделать вывод о том, что занятия в кружке по робототехнике способствовали развитию навыков создания алгоритмов для различных исполнителей, чтения и составления блок-схем, конструирования и программирования.

Для проверки предположения о том, что образовательная робототехника способствует повышению качества знаний по информатике и смежным с ней дисциплинам был организован формирующий этап опытно-экспериментальной работы.

На этом этапе ставились следующие задачи:

- составить авторскую программу по робототехнике для учащихся 6-7-х классов;
- внедрить и апробировать программу по робототехнике для 6-7-х классов МАОУ ЛМИ;
- определить целесообразность применения в кружке и на уроках информатики разработанной программы.

В качестве основных условий организации формирующего этапа опытно-экспериментальной работы нами определены: внедрение программы

образовательной робототехники, проверка качества усвоения учебного материала по дисциплинам естественнонаучного цикла. Для этого были составлены авторские учебно-методические материалы (программа по курсу «Робототехника», планы-конспекты уроков), определена их эффективность при систематическом применении на основании текущих отметок по предметам естественнонаучного цикла. Также в ходе бинарных уроков прослеживалось, как использование конструкторов Lego в учебном процессе влияло на качество приобретаемых знаний обучающихся, на скорость усвоения материала. В ходе подготовки к различным соревнованиям по робототехнике наблюдался повышенный интерес у детей к физике и математике, так как учащимся были необходимы дополнительные знания законов и формул по этим предметам для успешного программирования конструкций. В ходе внедрения образовательной робототехники в дисциплины естественнонаучного цикла выявлялись изменения в качестве и темпе усвоения материала обучающимися. Осуществлялся опытно-экспериментальный контроль предварительных результатов по четвертям.

В течение учебного года по каждой четверти собиралась информация об успеваемости учащихся контрольной и экспериментальной групп по следующим предметам: математика, информатика, геометрия, физика. Результаты показали, что учащиеся, занимающиеся в кружке по робототехнике, имели лучший средний балл по предметам естественнонаучного цикла, чем учащиеся контрольной группы.

Динамика качества знаний по математике у обучаемых контрольной и экспериментальной групп проиллюстрирована на рисунке 4.

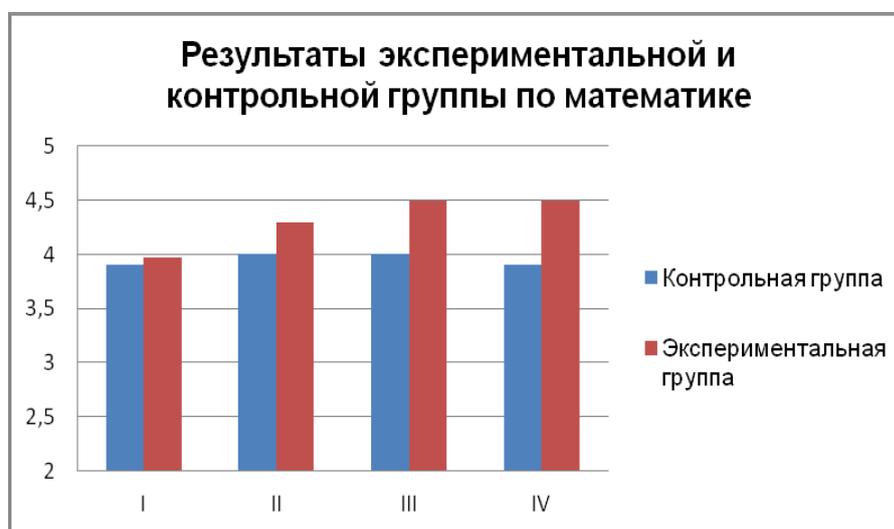


Рисунок 4 – Результаты экспериментальной и контрольной группы по математике

Динамика качества знаний по информатике у обучаемых контрольной и экспериментальной групп проиллюстрирована на рисунке 5.

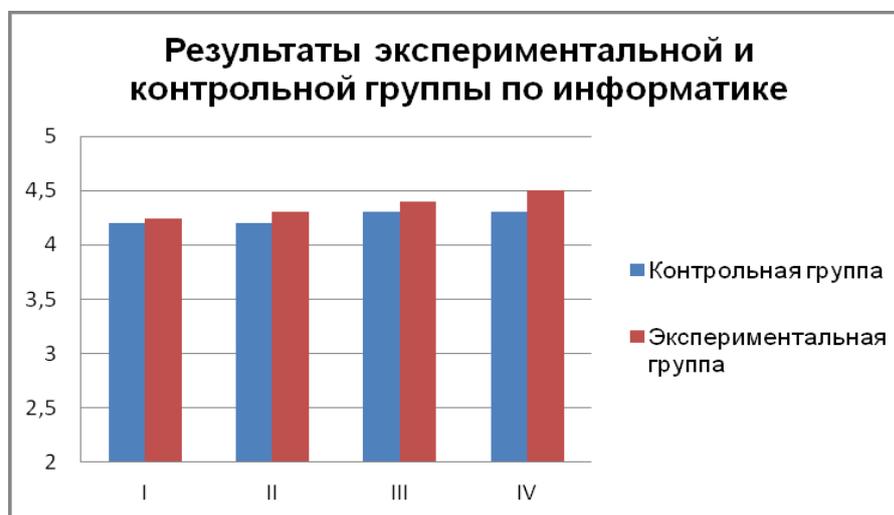


Рисунок 5 – Результаты экспериментальной и контрольной группы по информатике

Динамика качества знаний по геометрии у обучаемых контрольной и экспериментальной групп проиллюстрирована на рисунке 6.

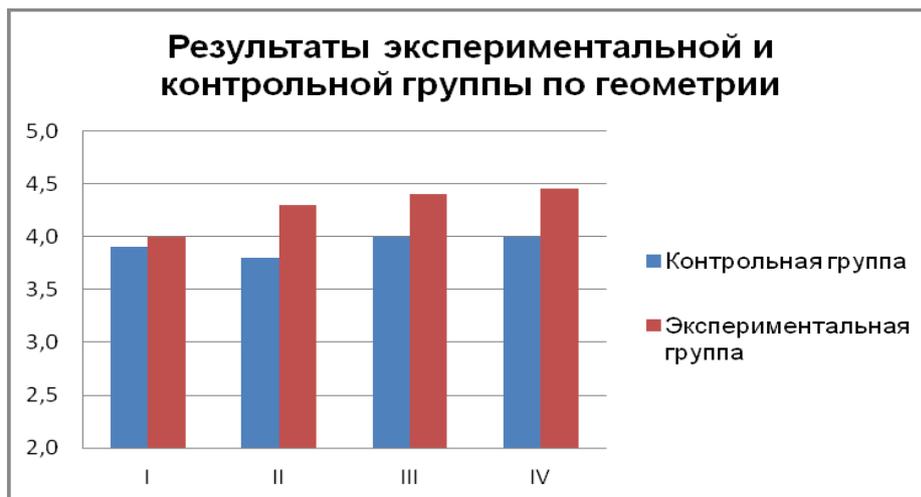


Рисунок 6 – Результаты экспериментальной и контрольной группы по геометрии

Динамика качества знаний по физике у обучаемых контрольной и экспериментальной групп проиллюстрирована на рисунке 7.

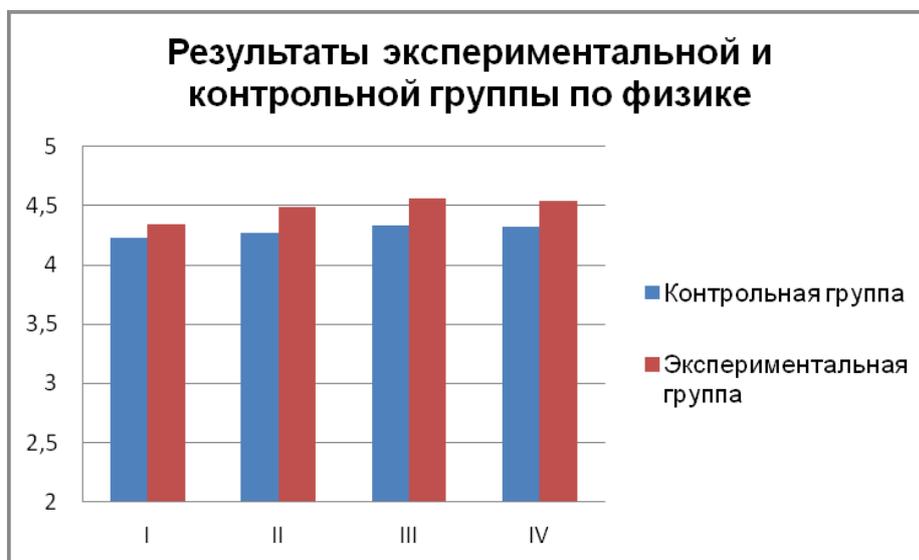


Рисунок 7 – Результаты экспериментальной и контрольной группы по физике

Проанализировав результаты опытно-экспериментального исследования, можно сделать вывод о том, что внедрение образовательной робототехники в курс информатики способствует развитию и формированию инженерного

мышления, научно-технического творчества, эффективного личностного и профессионального самоопределения обучающихся.

**В заключении** подведены итоги проделанной работы, обобщены результаты, сформулированы выводы, подтверждающие правомерность выдвинутой гипотезы, достижение цели и решение поставленных задач.

**В приложениях** к работе приведены задачи входной контрольной работы, программа кружка «Образовательная робототехника», дипломы и грамоты школьников на соревнованиях по робототехнике.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Алексеев, А. П., Богатырев, А. Н., Серенко, В. А. Робототехника: учеб. пособие для 8-9 классов средней школы/ А.П. Алексеев. М.: Изд-во Просвещение, 2010. 160 с.
2. Асмолов, А.Г. Как проектировать универсальные учебные действия в начальной школе от действия к мысли : учеб. пос. для учителя /А.Г. Асмолов, Г.В. Бурменская, И.А. Володарская [и др.] ; под ред. А.Г. Асмолова. М.: Просвещение. 2008. 151 с.
3. Асмолов, А.Г., Рабинович, П.Д. Пространство развития. Где зарождается интеллектуальное творчество?// Учительская газета. 2014. №17. С.5 – 10.
4. Безрукова, В.П. Робототехника один из способов мотивации и развития одаренности в области информатики / В.П. Безрукова, А.Г. Федорова // VII Всероссийская (с междунар. участием) науч.-практич. конф. «Информационные технологии в образовании» «ИТО-Саратов-2015» 2-3 ноября 2015 г., г. Саратов. С.23-27.
5. Белиовская, Л. Г. Самостоятельный физический эксперимент в современном типовом и цифровом кабинетах физики при реализации Федерального государственного образовательного стандарта // Учительская газета. Независимое педагогическое издание.2012. №23. С. 10 – 15.
6. Белиовская, Л. Г. Система LEGOMindstormsNXT в современном физическом эксперименте [Электронный ресурс]. URL: [http://www.ros-group.ru/content/data/store/images/f\\_4404\\_28202\\_1.pdf](http://www.ros-group.ru/content/data/store/images/f_4404_28202_1.pdf) (дата обращения: 12.02.2016).
7. Белиовская, Л.Г., Беликовский, А.Е. Программируем микрокомпьютер NXT в LabVIEW / А.Е. Беликовский. М.: Изд-во ДМК-пресс, 2013. 205.
8. Боголюбова, А. Н. Популярно о робототехнике / А.Н. Боголюбова, Д.А. Никитина. Киев: Наук. Думка, 2012. 200с.

9. Бухманова, Е.В., Шевалдина, С.Г., Горшков, Г.А. Использование Лего-технологий в образовательной деятельности: Методическое пособие / Е.В. Бухманова. Челябинск. 2011. 85с.
10. Василенко, Н.В., Никитин, К.Д., Пономарев, В.П., Смолин, А.Ю. Основы робототехники / Никитин К.Д. ТОМСК МГП «РАСКО», 2011. 60 с.
11. Вегнер, К. А. Внедрение основ робототехники в современной школе // Вестник Новгородского государственного университета им. Ярослава Мудрого. 2013. № 74 (Том 2). С.17-19.
12. Гревцов, В.О., Уразбахтин, А.В., Баннов, Д.Е., Дербас, Г.П., Валитов, В.Р. Алгоритм настройки пид-регулятора для целей образовательной робототехники // В сборнике: Энергетические и электротехнические системы международный сборник научных трудов. Под ред. С.И. Лукьянова, Н.В. Швидченко. Магнитогорск. 2015. С. 300-304.
13. Ершов, М. Г. Использование элементов робототехники при изучении физики в общеобразовательной школе // XXI век - время молодых: Материалы четвертой открытой научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых (19 мая 2011 г., г. Пермь). - Пермь: ПГПУ, 2011. - С. 55-59.
14. Злаказов, А.С. Уроки Лего-конструирования в школе: методическое пособие / А.С. Злаказов, Г.А. Горшков, С.Г. Шевалдина. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний. 2015. 120 с.
15. Каширин, Д. А. Использование конструктора LEGO «Технология и физика» в учебной и внеурочной деятельности в общеобразовательных учреждениях // Физика. Научно-методический журнал для учителей физики, астрономии и естествознания. 2012. № 8. С. 25 – 30.
16. Копосов, Д. Г. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов / Д.Г. Копосов. М.: Изд-во БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. 286 с.
17. Копосов, Д. Г. Цикл видеолекций издательства «Бином» «Уроки робототехники в школе» [Электронный ресурс]. URL: <http://metodist.lbz.ru/content/video/koposov.php> (дата обращения: 12.02.2016).

18. Корягин, А.В. Образовательная робототехника. Сборник методических рекомендаций и практикумов/ А.В. Корягин.М.: ДМК Пресс, 2016. 254 с
19. Ларионова, Т. П. Программа элективного курса «Робототехника»: [Электронный ресурс]. URL: <http://rudocs.exdat.com/docs/index-45524.htm> (дата обращения: 20.12.2015).
20. Ливанов, Д.В. Официальное открытие Международного семинара по вопросам инноваций и реформированию инженерного образования // [Электронный ресурс]. OLD.MISIS.RU. Москва, 2011. Режим доступа: <http://old.misis.ru/ru/4556/ctl/Details/mid/9959/ItemID/5980> (дата обращения 18.01.2016).
21. Литвин, А.В. Педагогические и дидактические возможности образовательной робототехники// Инновации в образовании.2012.№5. С. 106 – 116.
22. Лужнова, Г. В. Лего+физика [Электронный ресурс]. URL: <http://httpwwwbloggercomprofile179964.blogspot.ru/> (дата обращения: 12.02.2016).
23. Мирошина, Т. Ф., Соловьева, Л. Е, Могилева, А. Ю., Перфирьева, Л. П. Образовательная робототехника на уроках информатики и физики в средней школе: пособие для учителя. /- Челябинск: РКЦ.
24. Овсяницкая, Л.Ю. Алгоритмы и программы движения робота Lego Mindstorms EV3 по линии/Л.Ю Овсяницкая, Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий. М.: Изд-во «Перо», 2015. 143 с.
25. Первый Всемирный доклад ЮНЕСКО по инженерным наукам: нехватка инженеров – угроза развитию // [Электронный ресурс]. UNESCO.ORG. Франция, 2010. Режим доступа: <http://unesdoc.unesco.org/images/0018/001897/189753e.pdf> (дата обращения 25.01.2016)
26. Петрина, А.М. Робототехника: настоящее и будущее // Научно-техническая информация. 2008. № 3. С. 10-16.

27. Попкова, А. И. LEGOMindstormsNXT: основы конструирования и программирования роботов / под ред. А. И. Попкова. Томск, 2010 [Электронный ресурс]. URL: [learning.9151394.ru/course/view.php?id=280](http://learning.9151394.ru/course/view.php?id=280) (дата обращения: 12.12.2015).
28. Попов, Е.П., Письменный, Г.В. Основы робототехники : учеб. пособие введение в специальность / Е.П. Попов. М.: Высш.шк., 2013. 70 с.
29. Пронин, С. Г. Возможность использования образовательной робототехники в обучении учащихся средней школы // Молодой ученый. 2014. №6. С. 111-113.
30. Рабинович, П.Д. Создание мотивирующей интерактивной среды раннего личностного и профессионального самоопределения детей и подростков, развития у них множественного интеллекта, интереса к естественным наукам и научно-техническому творчеству// Вестник МГОУ. Серия: Физика-Математика. 2014. №4. С. 136 – 146.
31. Тебекин, А.В., Ломакин, О.Е. Концепция инновационного развития непрерывного образования// Транспортное дело России. 2014. № 3. С. 20-23.
32. Труднев, В.П. Внеклассная работа по математике в начальной школе / В.П. Труднев. М.: Просвещение. 2014. 176 с.
33. Филиппов, С.А. Робототехника для детей и родителей. Издание 3-е, исправленное и дополненное. Под ред. Фрадкова А.Л. СПб.: Наука, 2013. 150 с.
34. Халамов, В.Н. Образовательная робототехника в начальной школе: учеб. метод. пос. / Обл. центр информ. и мат. техн. обеспечения образоват. учреждений Челябин. обл. В.Н. Халамов, Н.Н. Зайцева, Т.А. Зубова [и др.]. Челябинск. 2012. 192 с.
35. Чиганов, А.С., Грачев, А.С. Начала инженерного образования в школе// Вестник Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева. 2015. № 2. С. 30-35.
36. Шорникова, Е.Ю., Дудкина, И.Г., Акимова, Т.В. Мотивация естественнонаучного образования через создание инженерных классов// На путях к новой школе. 2015. № 4. С. 149-152.