



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ГУМАНИТАРНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ»)

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА ИНФОРМАТИКИ, ИНФОРМАЦИОННЫХ
ТЕХНОЛОГИЙ И МЕТОДИКИ ОБУЧЕНИЯ ИНФОРМАТИКЕ

**Формирование мотивации школьников к изучению программирования
посредством робототехники**

**Выпускная квалификационная работа по направлению
44.04.01 Педагогическое образование**

**Направленность программы магистратуры
«Информатика в образовании»
Форма обучения заочная**

Проверка на объем заимствований:

84,11 % авторского текста

Работа рецензирована к защите
рекомендована/не рекомендована

« 23 » сентября 2020 г.

зав. кафедрой ИИТиМОИА.А. Рузаков

Выполнил:

Студент группы ЗФ-313-125-2-1

Евстифеев Николай Олегович

Научный руководитель:

к.п.н., доцент кафедры ИИТиМОИ

Давыдова Надежда Алексеевна

Челябинск

2020



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ГУМАНИТАРНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ»)

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА ИНФОРМАТИКИ, ИНФОРМАЦИОННЫХ
ТЕХНОЛОГИЙ И МЕТОДИКИ ОБУЧЕНИЯ ИНФОРМАТИКЕ

**Формирование мотивации школьников к изучению программирования
посредством робототехники**

**Выпускная квалификационная работа по направлению
44.04.01 Педагогическое образование**

**Направленность программы магистратуры
«Информатика в образовании»
Форма обучения заочная**

Проверка на объем заимствований:
_____ % авторского текста
Работа _____ к защите
рекомендована/не рекомендована
« ____ » _____ 2020 г.
зав. кафедрой ИИТиМОИ А.А. Рузаков

Выполнил:
Студент группы ЗФ-313-125-2-1
Евстифеев Николай Олегович

Научный руководитель:
к.п.н., доцент кафедры ИИТиМОИ
Давыдова Надежда Алексеевна

Челябинск
2020

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ФОРМИРОВАНИЯ МОТИВАЦИИ ШКОЛЬНИКОВ К ИЗУЧЕНИЮ ПРОГРАММИРОВАНИЯ ПОСРЕДСТВОМ РОБОТОТЕХНИКИ.....	6
1.1 Феномен учебной мотивации школьников в психолого- педагогической литературе.....	6
1.2 Анализ существующих учебных материалов обучения школьников программированию.....	10
Выводы по Главе 1.....	15
ГЛАВА 2. МЕТОДИКА ФОРМИРОВАНИЯ МОТИВАЦИИ ШКОЛЬНИКОВ К ИЗУЧЕНИЮ ПРОГРАММИРОВАНИЯ ПОСРЕДСТВОМ РОБОТОТЕХНИКИ.....	16
2.1 Проблема мотивации школьников к изучению программирования..	16
2.2 Программа формирования мотивации школьников к изучению программирования посредством робототехники.....	20
2.3 Программно-методическая поддержка курса.....	41
Выводы по Главе 2.....	46
ГЛАВА 3. ОПЫТНО-ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ФОРМИРОВАНИЯ МОТИВАЦИИ ШКОЛЬНИКОВ К ИЗУЧЕНИЮ ПРОГРАММИРОВАНИЯ ПОСРЕДСТВОМ РОБОТОТЕХНИКИ.....	48
3.1 Организация и проведение педагогического эксперимента.....	48
3.2 Анализ результатов формирования мотивации школьников к изучению программирования на факультативных занятиях у обучающихся в МАОУ «Гимназия 80 г. Челябинска».....	52
Выводы по Главе 3.....	57
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	58
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	60
ПРИЛОЖЕНИЕ 1.....	67

ВВЕДЕНИЕ

В современных условиях стремительного развития информационных технологий возрастает актуальность изучения школьниками основ программирования и робототехники. Чаще всего, ведущим предметом для изучения робототехники является программирование.

Робототехника – это проектирование и конструирование всевозможных интеллектуальных механизмов-роботов, имеющих модульную структуру и обладающих мощными микропроцессорами. Обучаясь робототехнике, дети получают знания из информатики, механики, конструирования, физики, математики и геометрии. Как отмечает ученые, в основе робототехники лежат игровые технологии, этим в значительной степени обусловлена ее популярность у школьников. В то же время робототехника может вызывать трудности в освоении. Поэтому наблюдается и неуверенность у обучающихся в своих силах, следовательно, и низкий уровень мотивации к изучению программирования.

Проблеме изучения робототехники в школе посвящены труды К.А. Венгера, Д.Г. Колосова, С.А. Филиппова и других ученых. Однако в этих работах обучение робототехнике является самостоятельной целью и не рассматривается возможность ее использования как средства решения задач повышения мотивации к обучению программированию.

Исходя из вышесказанного, представляется необходимым проведение исследования в области формирования мотивации школьников к изучению программирования посредством робототехники.

Цель исследования: теоретически обосновать и экспериментально проверить эффективность разработанной методики формирования мотивации школьников к изучению программирования посредством робототехники.

Объект исследования: процесс формирования мотивации школьников к изучению программирования.

Предмет исследования: использование робототехники как средства повышения мотивации школьников к изучению программирования.

Гипотеза исследования: процесс формирования мотивации школьников к изучению программирования будет более успешным, если реализовывать его через программирование роботов.

Задачи исследования:

1. Изучить феномен мотивации в психолого-педагогической литературе.
2. Проанализировать существующие учебные материалы и программы обучения программированию.
3. Проанализировать проблему мотивации школьников к изучению программирования у учащихся основной школы.
4. Разработать и реализовать программу формирования мотивации школьников к изучению программирования посредством робототехники.
5. Разработать программно-методическую поддержку курса.
6. Организовать и провести педагогический эксперимент.
7. Проанализировать результаты формирующего эксперимента.

Для решения задач исследования и проверки гипотезы использованы следующие методы и методики исследования:

- теоретические (аналитико-синтетический, сравнительно-сопоставительный);
- экспериментально-эмпирические (беседа, эксперимент);
- психодиагностические (методика диагностики направленности учебной мотивации Т.Д. Дубовицкой);
- методы количественной обработки данных (метод математической обработки Т-критерий Вилкоксона).

Этапы исследования:

Первый этап – поисково-подготовительный (2018 г.). Проведен анализ научной литературы по проблеме мотивации школьников к обучению

программированию, уточнена тема, сформулирована гипотеза, объект и предмет исследования.

Второй этап – опытно-экспериментальный (2018-2019 г.г.). Разработана и реализована модель формирования мотивации к обучению программированию посредством робототехники; проведен констатирующий эксперимент, определена экспериментальная группа; реализована программа по формированию мотивации школьников к обучению программированию.

Третий этап – контрольно-обобщающий (2019 г.). Завершен качественный и количественный анализ полученных результатов; проанализирована динамика изменения сформированности мотивации к обучению под воздействием реализации программы; статистическая обработка данных; результаты оформлены в виде диссертационной работы.

Теоретическая значимость исследования обусловлена его вкладом в разработку научных представлений о проблеме мотивации учащихся к изучению программирования посредством робототехники.

Практическая значимость исследования определяется внедрением в образовательный процесс МАОУ «Гимназия №80 г. Челябинска» программы формирования мотивации школьников к изучению программирования посредством робототехники, возможностью использования полученных результатов в системе среднего и основного образования.

База исследования – МАОУ «Гимназия № 80 г. Челябинска», учащиеся 7 класса.

Магистерская диссертация состоит из введения, трех глав, заключения, списка использованных источников и приложения.

ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ФОРМИРОВАНИЯ МОТИВАЦИИ ШКОЛЬНИКОВ К ИЗУЧЕНИЮ ПРОГРАММИРОВАНИЯ ПОСРЕДСТВОМ РОБОТОТЕХНИКИ

1.1 Феномен учебной мотивации школьников в психолого-педагогической литературе

Впервые термин «мотивация» употребил А. Шопенгауэр в статье «Четыре принципа достаточной причины». По мнению автора, мотивация – это широкий круг явлений, побуждающих человека к деятельности. Само слово «мотив» – от лат. Moveo – «двигаю». Мотив – это внутреннее побуждение личности к тому или иному виду активности, связанное с удовлетворением определенной потребности [16]. В настоящее время существует множество трактовок мотивации, что нередко затрудняет однозначное ее понимание. Мотивация (в широком смысле) – это все, что вызывает активность человека: его потребности, инстинкты, влечения, эмоции, установки, идеалы и т. п. [46].

Термин «мотивация» представляет более широкое понятие, чем термин мотив. Слово «мотивация» используется в современной психологии в двояком смысле: как обозначающее систему факторов, детерминирующих поведение (сюда входят, в частности, потребности, мотивы, цели, намерения, стремления и многое другое), и как характеристика процесса, который стимулирует и поддерживает поведенческую активность на определенном уровне. Мотивацию, таким образом, можно определить, как совокупность причин психологического характера, объясняющих поведение человека, его начало, направленность и активность [22].

Представление о мотивации возникает при попытке объяснения, а не описания поведения. Это поиск ответов на вопросы типа «почему?», «зачем?», «для какой цели?», «ради чего?», «какой смысл...?». Обнаружение

и описание причин устойчивых изменений поведения и есть ответ на вопрос о мотивации содержащих его поступков [3].

В современных условиях производственной, культурной и общественной деятельности человека значительно возрастает роль активности, инициативности самостоятельно принимать решения и организовывать условия для выполнения принятых решений [52].

Проблеме развития учебной мотивации посвящены труды Л.И. Божович, А.Н. Леонтьева, А.А. Смирнова, З.М. Истоминой и других ученых.

В исследованиях Л.И. Божович рассматривается проблема мотивации и мотивов. Автор считает, что психическую сущность проблемы отношения обучающихся к обучению раскрывает совокупность мотивов, определяющих учебную деятельность школьников. По ее мнению, проблема устойчивости личности имеет тесную связь со становлением социальных по происхождению и нравственных мотивов поведения [6].

По мнению Л.И. Божович, мотив – это «внутренняя позиция личности», то, из-за чего осуществляется сама деятельность, «в качестве мотива могут выступать предметы внешнего мира, представления, идеи, чувства и переживания. Словом, все то, в чем нашла свое воплощение потребность».

Исследования психологов А. Н. Леонтьева, А.А. Смирнова, З.М. Истоминой и др. показывают, что проблема мотивации учебной деятельности изучается в разных направлениях: развитие мотивов учебной деятельности; виды мотивов учения; факторы, стимулирующие развитие мотивации.

Для нас интересен подход к дифференциации мотивов анализируемой деятельности, представители которого аргументируют продуктивность выделения двух категорий мотивов выполняемой деятельности: внутренних и внешних по отношению к ней. В работах Л.И. Божович, А.Н. Леонтьева,

С.Л. Рубинштейна, внешние и внутренние мотивы рассматривались как два полюсам дихотомии, на одном из которых мотивация индивида определялась интересом к самой деятельности, а на другом – чем-то лежащим за пределами последней. Выделение феномена внутренней мотивации и изучение ее роли в настойчивости, креативности, научении способствовало значительному развитию проблематики мотивации достижения. Как считают ученые, внешняя мотивация при этом понималась узко – в соответствии с бихевиористским подходом – как задаваемая внешними поощрениями и наказаниями [9].

Итак, внутренняя мотивация является наиболее естественной и ведущей к наилучшему результату любой деятельности.

Учебная деятельность для большинства школьников, как отмечает А.Н. Леонтьев, становится средством реализации жизненных планов будущего. Учение на этом этапе приобретает непосредственный жизненный смысл, так как школьники, как правило, начинают отчетливо осознавать, что необходимым условием достойного участия в будущей трудовой жизни являются приобретенные знания и умения [20].

По мнению ученых, к педагогическим средствам, оказывающим влияние на познавательные мотивы учащихся, можно отнести различные приемы, связанные с содержанием учебного материала, методами и формами обучения, наглядными и техническими средствами, личностью учителя, общественным мнением класса. Как считают исследователи, для формирования положительной мотивации учения и в том числе познавательного интереса необходимо рациональное использование таких средств и их сочетаний, которые за малый промежуток времени могут обеспечить максимальный положительный результат в развитии мотивации. Все приемы, оказывающие влияние на учебную деятельность в целом и на познавательные мотивы в частности, можно разделить на две составляющие:

1) мотивация содержанием, к которой отнесем все приемы, связанные с отбором, изложением, представлением учебного материала;

2) мотивация процессом, под которой подразумевается совокупность различных средств, методов, приемов, связанных с организацией учебной деятельности студентов.

Первое, что является предметом познавательного интереса для подростков – это новые знания о мире. Интерес вызывает и подкрепляет такой учебный материал, который является для учащихся новым, неизвестным, поражает их воображение, заставляет удивляться. Удивление – сильный стимул познания, его первичный элемент. Новизна, необычность, неожиданность, странность, несоответствие прежним представлениям – все это элементы занимательности. «Занимательность – это средство привлечения интереса к предмету или процессу изучения, которое способствует переходу познавательного интереса со стадии простой ориентировки, ситуативного, эпизодического интереса на стадию более устойчивого познавательного отношения, стремления углубиться в сущность познаваемого» [41].

Занимательность связана с интересными сторонами вещей, явлений, процессов, воздействующих на учащихся и вызывающих чувство удивления, которое является началом всякого познания [11]. Но, как всякое средство, занимательность может давать различный эффект в зависимости от многих условий своего применения. Поэтому познавательный интерес к учебному материалу не может поддерживаться все время только яркими фактами, а его привлекательность невозможно сводить к тому, что удивляет и поражает воображение. Так как это явления преходящие, неоправданно частое использование приемов, связанных с занимательной стороной изучаемого материала, может привести к совершенно противоположным результатам [14]. Помимо занимательности, формированию интереса к познанию содействует также показ новейших достижений науки,

приближение содержания излагаемого материала к самым важным открытиям в науке и технике [13]. Существуют различные методы и приемы, которые позволяют добиться того, чтобы содержание оказало влияние на формирование и развитие познавательных интересов учащихся [24].

Таким образом, на основе обзора психолого-педагогической литературы по проблеме развития учебной мотивации видно, что мотивация формируется в процессе самой учебной деятельности (А.Н. Леонтьев, А.К. Маркова и др.). Становление учебных мотивов зависит от структуры учебной деятельности, в которую вовлечен школьник. Изменяя ее формы и содержание, можно влиять на учебную мотивацию, перестраивать ее.

1.2 Анализ существующих учебных материалов обучения школьников программированию

На основе рассмотренных нами учебных материалов и программ обучения школьников робототехнике можно предположить, что у каждой программы есть свои достоинства и недостатки. Достаточно большой выбор программных средств дает расширенные возможности для основ программирования в игровой форме [34]. Проанализированы программные средства и языки программирования для составления программы в школе, а именно: Час кода, Guido van Robot, Scratch, Lightbot, Alice, Logo, Baltie, Greenfoot, Little Wizzard, Etoys, Squeak, Karel, Karel J., Karel ++, Robot, RoboMind [35].

На наш взгляд, из всех рассмотренных средств, среда Scratch лучше остальных подходит для обучения основам программирования т.к. имеет полностью графический и интуитивно понятный и русскоязычный интерфейс. Она способна заинтересовать основами программирования достаточно широкую массу учащихся благодаря красочности и простоте освоения. К достоинствам можно отнести графический интуитивно

понятный интерфейс, отсутствие строго синтаксиса и среда представлена на русском языке. К недостаткам можно отнести обязательное, постоянное подключение к сети интернет [38].

Проанализируем основной перечень учебников по информатике и ИКТ. В учебнике по информатике и ИКТ И.Г. Семакина для основной школы вопросы из раздела «Алгоритмы и исполнители» примерной программы включены в две главы «Управление и алгоритмы» и «Программное управление работой компьютера». На их освоение отводится ориентировочно 22 часа в 9 классе, что соответствует программе основного общего образования по информатике и ИКТ. В главах рассмотрены: понятие алгоритма и его свойства, исполнитель алгоритма, языки для записи алгоритмов, линейные вычислительные алгоритмы, алгоритмы с ветвящейся структурой, циклы, вспомогательные алгоритмы. В качестве изучаемого языка программирования предлагается использовать язык Паскаль [39].

В учебнике дано описание примеров программ на данном языке программирования, используемых для реализации основных алгоритмических конструкций. Однако обучение ведется односторонне с ориентацией на вычислительные задачи, отсутствуют динамические задачи. В целом, школьник, пользуясь данным учебником, получит начальное представление об алгоритмизации и программировании [39].

Н.В. Макарова на пропедевтическом уровне преподавания информатики (5-6 кл.) предлагает использовать для раскрытия темы «Алгоритмизация и программирование» среду Лого Мир. Данная среда с исполнителем Черепашка играет роль в развитии логического и алгоритмического мышления школьников. В учебнике для 8-9 класса Н.В. Макаровой линия алгоритмизации и программирования представлена в главах «Алгоритмы», «Представление о программе». Программа рассчитана на 14 часов. Времени отводится меньше, чем в примерной

программе основного общего образования по информатике и ИКТ, что говорит о пользовательской направленности курса. В главах вводятся основные понятия алгоритмизации, разбираются базовые алгоритмические структуры и понятие программы. Конкретный язык программирования по учебнику не изучается [21].

В старшей школе на базовом уровне в учебниках Н.В. Макаровой. вопросы алгоритмизации и программирования не изучаются. Однако практикум по программированию Н.В. Макаровой позволяет освоить язык Visual Basic.

Изучение алгоритмизации и программирования у Н.Д. Угриновича в основной школе предусмотрено в учебнике для 9 класса в разделе: «Алгоритмизации и основы объектно-ориентированного программирования» [45]. При обучении школьников данному разделу в соответствии с тематическим планированием Н.Д. Угриновича следует отвести примерно 20 часов на его освоение. В качестве объектно-ориентированной визуальной среды программирования выбрана система программирования Visual Basic, при этом предусматривается, в основном, изучение компонентов интерфейса. Материал, предложенный в учебнике, объемён и достаточно сложен для восприятия учащимися и на практике для его изучения может потребоваться гораздо больше времени.

На ступени среднего (полного) общего образования в учебнике Н.Д. Угриновича для профильного уровня вводится объектно-ориентированное программирование на четырех языках: Visual Basic, Delphi, Visual C#, Visual J# [45]. В учебнике рассматривается углубленный материал по программированию, предусматривая создание сложных и интересных проектов. Недостатком является решение одних и тех же задач с помощью разных языков программирования. В планировании Н.Д. Угриновича на изучение темы «Алгоритмизация и объектно-ориентированное программирование» выделяется 66 часов, что

превосходит время, отводимое примерной программой по курсу Информатики и ИКТ для профильного уровня среднего (полного) общего образования. В учебнике Ю.А. Быкадорова для 9 класса [7] вводится понятие алгоритма с точки зрения его представления средствами языка программирования (на примере построения графических изображений). Обучение основам программирования осуществляется на примере языка JavaScript – средства создания сайтов.

Анализ учебников и учебных пособий показал то, что обучение программированию должно тесно идти с развитием творческого потенциала учащихся.

Разработанная нами программа направлена на раскрытие творческого потенциала учащегося, вовлечение его в изучение программирования, а также на овладение основными теоретическими и практическими знаниями при дальнейшем обучении в технологической направленности.

Наш курс направлен на развитие интереса обучающихся к программированию и робототехнике, способствует формированию представлений о практической значимости программирования. В ходе обучения, не прибегая к сложным математическим формулам, обучающиеся на практике изучают физические процессы происходящих в роботах, включая двигатели, датчики, источники питания и микроконтроллеры EV3, а также познакомятся с основами робототехники и программирования [30].

Отличительной особенностью нашей программы является переход от визуальной среды программирования EV3-G к текстовой среде EV3-Basic. Данный переход осуществляется путём сопоставления алгоритмических конструкций в визуальной среде программирования и текстовой. Таким образом, текстовые команды языка EV3 Basic постепенно ассоциируются с визуальными блоками языка EV3-G, что способствует адаптации учащегося к текстовому языку программирования. А при решении практико-ориентированных задач, обучающийся на примере видит, как применяется

та или иная логическая конструкция, что так же приводит к повышению мотивации обучающегося к изучению программирования [8]. В результате наша программа вбирает в себя все самое лучшее от «робототехники» и от классического программирования в целом, тем самым отличается от множества других.

Выводы по Главе 1

Опираясь на самые современные достижения науки и техники, программирование и робототехника развиваются непрерывно и стремительно. Робототехника – область техники, связанная с разработкой и применением роботов, а также компьютерных систем для управления ими, сенсорной обратной связи и обработки информации. Роботы и робототехнические системы предназначены для выполнения рабочих операций от микро- до макроразмерностей, в том числе с заменой человека на тяжелых, утомительных и опасных работах.

Робототехника новое для отечественного образования направление, в настоящее время она интенсивно развивается как в нашей стране, так и в мировой образовательной практике. В настоящее время происходит быстрое обновление робототехнических конструкторов (за период с 1998 по 2020 годы компания Lego четыре раза обновила состав робототехнического конструктора и программное обеспечение к нему), в сети Интернет неуклонно растет число информационных и учебных материалов по робототехнике, в то же время большая часть этих материалов представлена на английском языке и требует адаптации к российской образовательной системе. Поэтому подготовка школьников по изучению программирования должна быть направлена на повышение самостоятельности в ходе учебно-познавательной деятельности, стимулирование мотивов учения и самообразования.

Проведенный анализ психолого-педагогической литературы по проблеме развития учебной мотивации показывает, что мотивация формируется в процессе самой учебной деятельности (А.К. Маркова, Н.Д. Угринович и др.). Становление учебных мотивов зависит от структуры учебной деятельности, в которую вовлечен школьник. Изменяя ее формы и содержание, можно влиять на учебную мотивацию, перестраивать ее.

ГЛАВА 2. МЕТОДИКА ФОРМИРОВАНИЯ МОТИВАЦИИ ШКОЛЬНИКОВ К ИЗУЧЕНИЮ ПРОГРАММИРОВАНИЯ ПОСРЕДСТВОМ РОБОТОТЕХНИКИ

2.1 Проблема мотивации школьников к изучению программирования

Научно-техническое направление является одним из наиболее перспективных и развивающихся направлений в современном обществе [2]. Как отмечают ученые (Н.Ф. Радионова, М.Р. Катунцова и др.), появление этого направления и его возрастающая роль обусловлены переходом от индустриального к постиндустриальному обществу, характеризующемуся переносом акцента с решения собственно технических проблем на управление информационными процессами и потоками [36]. Информационный процесс определяется как совокупность последовательных действий, производимых над операцией, для достижения какого-либо результата [37]. Операции могут быть представлены в виде данных, сведений, фактов, идей, гипотез, теорий ит.д.

Как отмечают С.А. Бешенков, Е.А. Ракитина [5], основным феноменом, отражающим информационный компонент реальности, являются информационные процессы; основным инструментом познания – информационные модели; областями применения, которые целесообразно рассмотреть в рамках общеобразовательной школы, являются сферы управления, технологий, социума. Для основной школы, подчеркивают авторы, такой подход представляется существенным, поскольку именно в этот период формируется естественно-научное мировоззрение на основе фундаментальных представлений о веществе, энергии, информации [5].

При изучении курса «Информатика», в соответствии с требованиями ФГОС ООО, учащиеся должны уметь создавать и выполнять программы для решения несложных алгоритмических задач в выбранной среде

программирования. Программирование – это процесс составления упорядоченной последовательности действий для компьютера [47].

Наиболее часто используется структурное программирование, поскольку созданы специальные языки программирования, например, Паскаль или версии Бейсика, позволяющие структурировать программу. Этот метод дает возможность решать сложные задачи в различных областях профессиональной деятельности [32].

Как правило, в качестве изучаемого языка в основной школе берется одна из версий языка программирования Паскаль. С помощью данного языка чаще всего решаются математические задачи, а результатом работы программы является число, слово или набор чисел [53]. Обучающиеся не всегда понимают, зачем нужны те или иные логические структуры и как удобней их использовать в конечном программном продукте [12]. Конфликт ожидаемого и реальности приводит к потере интереса и, как следствие, к снижению уровня мотивации у обучающихся к изучению языка программирования [43]. Одним из факторов, способствующих развитию знаний, обучающихся в этой области, является формирование их мотивации при организации занятий программированию [48].

С точки зрения Р.С. Немова, мотивация определяется как совокупность причин психологического характера, объясняющих поведение человека, его начало, направленность и активность [27].

Проблеме обучения программированию посвящены труды С.А. Бешенкова, Д.М. Гребневой, Д.А. Слинкина, М.В. Швецкого и других ученых. Однако вопросы, связанные с проблемой мотивации в обучении программированию учащихся, изучены недостаточно.

По мнению Д.А. Слинкина, в качестве основного метода обучению программированию, можно использовать метод проектов. Учащимся предлагается некоторая проблемная область, для которой необходимо

построить решение программными средствами. Такой метод может повысить уровень мотивации учащихся [40].

М.В. Швецкий считает, что необходимо усилить наглядность при обучении, используя метод демонстрационных примеров. По его мнению, данный метод показывает возможность использования типовых задач для решения более сложных, практико-ориентированных. Как отмечает автор, постоянное использование этого метода не позволяет отработать навыки самостоятельного решения задач [52].

Для нас представляет интерес точка зрения Д.М. Гребневой, которая предлагает использовать постановки задач из области робототехники в процессе изучения информатики. Данный метод позволяет внести новизну в предмет и показать, как на практике работает программный код, получить навыки, которые пригодятся в реальной профессии [10].

На наш взгляд, эффективным способом повышения мотивации у обучающихся является программирование конструктора Lego Mindstorms. Из данного конструктора за минимальное время можно создать робота, способного выполнять различные функции [17]. Программирование робота для конкретной задачи позволяет обучающимся лучше понять и запомнить основные логические конструкции и увидеть их практическое применение, а также сделать этот процесс интересным и занимательным [4]. Кроме того, визуальный ряд программирования делает порог вхождения в программирование робота достаточно низким, что положительно влияет на мотивацию обучающихся к изучению программирования [28]. Результатом обучения является развитие способностей к творческому самовыражению через овладение навыками конструирования в процессе создания робототехнических систем [29].

Не отрицая положительных сторон использования наборов Lego Mindstorms, отметим, что имеется и ряд недостатков:

- данный язык является визуальным, а все популярные современные языки программирования являются текстовыми;
- среда программирования EV3-G является аппаратно-ресурсоемкой;
- низкая скорость компиляции программы;
- при переносе программы на другой компьютер, приходится экспортировать созданные блоки;
- при создании сложных больших программ сложно ориентироваться в связях между блоками.

Итак, существует язык программирования Паскаль, который имеет ряд преимуществ для обучения программированию, но решение даже практико-ориентированных заданий ведет к потере мотивации у некоторых обучающихся. Программирование роботов на языке EV3-G приводит к повышению мотивации обучающихся, но данная среда является визуальной, откуда следует ряд вышеперечисленных недостатков [31]. Мы предлагаем после изучения основ программирования роботов в визуальной среде EV3-G осуществлять переход к текстовой среде EV3 Basic. На наш взгляд, осознание необходимости знаний текстовой среды EV3 Basic после изучения основ робототехники, приводит к повышению мотивации обучающихся к программированию [19].

Таким образом, разработка методики, ориентированной на программирование конструктора Lego Mindstorms, предоставляет возможность повышения уровня мотивации учащихся к обучению программированию, в целом [25]. В свою очередь, овладение знаниями и навыками программирования будет способствовать развитию познавательных, творческих интересов, умений ориентироваться в

информационном пространстве, а также позволит учащимся лучше адаптироваться к изменяющимся условиям современного общества [18].

2.2 Программа формирования мотивации школьников к изучению программирования посредством робототехники

Обеспечение современными знаниями в области управления роботами позволяет развивать новые, безопасные и более продвинутое автоматизированные системы [26]. Данный курс, помимо этого, предусматривает формирование устойчивого интереса к программированию и робототехнике, выявление и развитие инженерных способностей [50]. Необходимо прививать интерес учащихся к области робототехники и автоматизированных систем. Чтобы достичь высокого уровня творческого и технического мышления, дети должны пройти все этапы конструирования [49].

Цель курса: формировать мотивацию школьников к изучению программирования посредством робототехники.

Задачи курса:

1. Сформировать систему знаний у школьников о программировании, робототехнике.
2. Повысить уровень мотивации школьников к программированию посредством робототехники.
3. Способствовать формированию личностной ориентации и интереса к робототехнике, мотивации в развитии необходимых умений и навыков в деятельности, связанной с программированием [1].

Целевая аудитория: учащиеся 7-х классов.

Профиль класса: информационно-технологический.

Компетенция учащихся: программирование роботов EV3 с использованием визуальной среды программирования EV3-G, а также

знание и умение пользоваться основными логическими структурами в программировании.

Учебный курс «Программирование роботов на языке EV3 Basic» предлагается реализовывать во внеурочной форме в 7 классе. Курс является факультативным, ориентированным на изучение в классах информационно-технологического профиля. Курс рассчитан на 17 часов, которые проводятся в течение учебного времени по 1 часу в неделю.

В ходе изучения курса предполагается переход от визуальной среды программирования EV3-G к текстовой среде EV3 Basic посредством ряда практических заданий [42]. Текстовый язык позволяет развить навыки текстового программирования и является плавным переходом к более сложному программированию [15]. Данный переход позволит лучше понимать структуру программы и особенности объектно-ориентированных языков, что способствует повышению мотивации к программированию [23].

Ниже представлено содержание курса.

Теория (7 ч)

1. Введение в язык программирования Basic (1/2 ч)

История языка программирования Basic. Синтаксис оператора присваивания. Синтаксис операторов ввода/вывода. Линейная структура программы.

2. Ветвление в алгоритмах и программах (1/2 ч)

Синтаксис оператора ветвления на языке Basic. Принцип и особенности работы.

3. Циклы в алгоритмах и программах (1/2 ч)

Цикл с предусловием. Цикл с постусловием. Синтаксис, принцип и особенности работы.

4. Массивы. Одномерные массивы (1/2 ч)

Заполнение одномерного массива. Поиск в одномерном массиве. Сортировка одномерного числового массива.

5. Подпрограммы. Процедуры (1 ч)

Синтаксис процедуры на языке Basic. Принцип и особенности работы.

Практикум (9 ч)

6. Свойства оператора присваивания (1/2 ч)

Создать программу для вычисления суммы двух цифр. Создать программу для вычисления произведения трёх цифр. Создать программу для нахождения среднего арифметического 3 цифр.

По коду программы определить, чему будут равны переменные после выполнения фрагмента программы.

7. Свойства условного оператора (1/2 ч)

На вход программы подаётся номер перекрёстка, если номер перекрёстка больше 3, то вывести «Поворот на право».

На вход программы подаётся номер перекрёстка, если номер перекрёстка больше 3, то вывести «Поворот направо» иначе «Поворот налево».

Даны начальная, конечная, и текущая координаты робота x_1 , x_2 , x . Проверить, к какой координате ближе находится робот.

8. Свойства операторов While и Repeat(1/2 ч)

На вход программы подаются показания датчика цвета (от 1 до 100) ввод заканчивается нулём. Значением черного цвета считать показания датчика меньше 25. Узнать, сколько робот проехал перекрёстков.

9. Одномерный массив (1/2 ч)

Необходимо вручную заполнить массив, состоящий из 5 элементов, содержащий индексы цветов кубиков, и построчно вывести все элементы массива на экран.

10. Свойства процедуры (1 ч)

Создать процедуру сортировки данного одномерного массива кубиков по индексу цветов.

11. Дисплей (1 ч)

Синтаксис и особенности работы команд языка Basic для работы с экраном EV3.

Команды: LCD.Clear(); LCD.Circle(); LCD.FillCircle(); LCD.Rect ();
LCD.Text (); LCD.Write (); LCD.StopUpdate (); LCD.Update ();
Program.Delay().

12. Кнопки на блоке и подсветка блока (1 ч)

Синтаксис и особенности работы команд языка Basic для работы с кнопками и подсветкой на блоке EV3. Команды: EV3.SetLEDColor ().

13. Динамик (1 ч)

Синтаксис и особенности работы команд языка Basic для работы с динамиком EV3.

Команды: Speaker.Wait(); Speaker.Tone(); Speaker.Note();
Speaker.Play(); Speaker.Stop().

14. Использование моторов. Поворот мотора на определенный угол (1 ч)

Синтаксис и особенности работы команд языка Basic для работы с моторами EV3.

Команды: Motor.Move(); Motor.MoveSync().

15. Работа мотора заданный промежуток времени» (1 ч)

Синтаксис и особенности работы команд языка Basic для работы с моторами EV3.

Команды: Motor.Start(); Motor.Stop().

16. Датчик касания (1 ч)

Синтаксис и особенности работы команд языка Basic для работы с датчиком касания EV3.

Команды: Sensor.ReadPercent().

17. Цветосветовой датчик (1ч)

Синтаксис и особенности работы команд языка Basic для работы с цветосветовым датчиком EV3.

Команды: `Sensor.ReadPercent()`; `ReadPercent()`.

18. Ультразвуковой датчик (1ч)

Синтаксис и особенности работы команд языка Basic для работы с ультразвуковым датчиком EV3.

Команды: `Sensor.ReadRawValue()`.

19. Мотор как датчик датчик (1ч)

Синтаксис и особенности работы команд языка Basic для работы с мотором как датчиком угла.

Команды: `Motor.GetCount ()`; `Motor.ResetCount ()`; `Motor.GetSpeed ()`; `Motor.IsBusy ()`.

Тематическое планирование курса «Программирование роботов на языке EV3 Basic» представлено в таблице 1.

Таблица 1 – Тематическое планирование

№	Тема	Требования к подготовке	Всего часов	Теория	Практика
1	2	3	4	5	6
1	Введение в язык программирования Basic. Свойства оператора присваивания	Умеет составлять линейные программы. Понимает принцип работы оператора присваивания	1	1/2	1/2
2	Ветвление в алгоритмах и программах Свойства условного оператора	Называет свойства условного оператора, решает задачи на основании теорем о неполном и полном условном операторе.	1	1/2	1/2

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6
3	Циклы в алгоритмах и программах Свойства операторов While и Repeat	Определяет свойства оператора цикла на основе свойств оператора While, составляет программы с использованием оператора repeat.	1	1/2	1/2
4	Массивы. Одномерные массивы	Определяет понятие «Одномерный массив», составляет программы с вводом и выводом одномерного массива	1	1/2	1/2
5	Подпрограммы. Свойства подпрограммы	Определяет понятия «Подпрограмма», «Процедура», составляет программы с использованием процедур	2	1	1
6	Дисплей	Умеет выводить текст на экран микроконтроллера, очищать экран.	1	1/2	1/2
7	Кнопки на блоке и подсветка блока	Умеет менять цвет подсветки блока. Умеет программировать кнопки блока	1	1/2	1/2
8	Динамик	Создаёт программы с использованием динамика микроконтроллера	1	1/2	1/2
9	Использование моторов. Поворот мотора на определенный угол	Определяет режимы работы мотора «Включить на количество оборотов», «Включить на количество градусов».	1	1/2	1/2

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6
10	Работа мотора заданный промежуток времени	Определяет режим работы мотора «Включить на количество секунд», Умеет создавать программы для поворота робота на определённый угол	1	1/2	1/2
11	Датчик касания	Умеет создавать программы с использованием датчика касания.	1	1/2	1/2
12	Цветосветовой датчик	Называет режимы работы цветосветового датчика. Определяет различия режимов цветосветового датчика. Умеет создавать программы на использование данного датчика.	1	1/2	1/2
13	Ультразвуковой датчик	Называет режимы ультразвукового датчика. Определяет различия режимов ультразвукового датчика. Умеет создавать программы с использованием ультразвукового датчика	1	1/2	1/2
14	Мотор как датчик угла	Называет понятие «Энкодер». Умеет по показаниям энкодера определять угол на который повернулся робот.	1	1/2	1/2

Требования к уровню подготовки учащихся

После изучения курса учащиеся должны

знать/понимать:

- основные конструкции языка программирования EV3 Basic;
- отличительные черты среды программирования EV3 Basic;
- отличительные черты подпрограмм;

уметь:

- сопоставлять конструкции языка EV3-G с языком EV3-Basic;
- составлять собственные программы, с использованием дисплея на языке EV3 Basic;
- составлять собственные программы, с использованием моторов на языке EV3 Basic;
- инициализировать датчики в нужный режим;
- составлять собственные программы, с использованием датчиков на языке EV3 Basic;
- составлять программы на языке EV3 Basic, используя процедуры и функции.

Подробное содержание программы

Тема 1. Введение в язык программирования Basic. Свойства оператора присваивания.

Количество часов: 1/2 ч. теория + 1/2 ч. практика.

Цель:

- познакомить учащихся со средой программирования EV3 Basic;
- изучить синтаксис и принцип работы оператора присваивания в языке Basic;
- познакомить с правилами поведения и техникой безопасности в учебной лаборатории.

Теоретические сведения: Компоненты среды программирования. Линейный алгоритм, структура программы. Правила поведения в лаборатории. Техника безопасности.

Практическая работа:

Знакомство со средой программирования EV3 Basic.

Решение задач:

- Создать программу для вычисления суммы двух цифр.

Пример решения (рис. 1):

```
a=TextWindow.ReadNumber()  
b=TextWindow.ReadNumber()  
sum = a + b  
TextWindow.WriteLine(sum)
```

Рисунок 1 – Пример решения задачи на вычисление суммы двух цифр

- Создать программу для вычисления произведения трёх цифр.

Пример решения (рис. 2):

```
a=TextWindow.ReadNumber()  
b=TextWindow.ReadNumber()  
c=TextWindow.ReadNumber()  
P = a * b * c  
TextWindow.WriteLine(P)
```

Рисунок 2 – Пример решения задачи на вычисление произведения трёх цифр

- Создать программу для нахождения среднего арифметического трёх цифр.

Пример решения (рис. 3):

```
a=TextWindow.ReadNumber()  
b=TextWindow.ReadNumber()  
c=TextWindow.ReadNumber()  
Sred = (a + b + c) / 3  
TextWindow.WriteLine(Sred)
```

Рисунок 3 – Пример решения задачи на нахождение среднего арифметического трёх цифр

- По коду программы (рис. 4) определить, чему будут равны переменные a и b после выполнения фрагмента программы:

```
a = 5
b = 8
a = a + b
a = a - 1
b = a - 1
a = b + a
b = a + b
```

Рисунок 4 – Код программы для определения значений переменных a и b

Решение: a =23, b=34.

Тема 2. Ветвление в алгоритмах и программах. Свойства условного оператора.

Количество часов: 1/2 ч. теория + 1/2 ч. практика

Цель:

- изучить синтаксис и принцип работы условного оператора в языке Basic.

Теоретические сведения: Алгоритм с ветвлением, структура программы.

Практическая работа:

Решение задач:

- На вход программы подаётся номер перекрёстка. Если номер перекрёстка больше 3, то вывести «Поворот на право».

Пример решения (рис. 5):

```
a = TextWindow.ReadNumber()
If a>3 Then
    TextWindow.WriteLine("Поворот на право")
EndIf
```

Рисунок 5 – Пример решения задачи на определение по номеру перекрёстка поворота направо

- На вход программы подаётся номер перекрёстка. Если номер перекрёстка больше 3, то вывести «Поворот направо» иначе «Поворот налево».

Пример решения (рис. 6):

```
a = TextWindow.ReadNumber()  
If a>3 Then  
    TextWindow.WriteLine("Поворот на право")  
Else  
    TextWindow.WriteLine("Поворот на лево")  
EndIf
```

Рисунок 6 – Пример решения задачи на определение по номеру перекрёстка поворота направо или налево

- Даны начальная, конечная, и текущая координаты робота x_1 , x_2 ,
х. Проверить, к какой координате робот находится ближе.

Пример решения (рис. 7):

```
x1 = TextWindow.ReadNumber()  
x2 = TextWindow.ReadNumber()  
x = TextWindow.ReadNumber()  
If (x-x1)<(x2-x) Then  
    TextWindow.WriteLine("Вы ближе к начальной точке x1")  
Else  
    If (x-x1)>(x2-x) Then  
        TextWindow.WriteLine("Вы ближе к конечной точке x2")  
    Else  
        TextWindow.WriteLine("Вы находитесь ровно посередине между x1 и x2")  
    EndIf  
EndIf
```

Рисунок 7 – Пример решения задачи на определение, к какой координате робот находится ближе

Тема 3. Циклы в алгоритмах и программах. Свойства операторов While и Repeat.

Количество часов: 1/2 ч. теория + 1/2 ч. практика.

Цель:

- изучить синтаксис и принцип работы цикла с предусловием цикла постусловием в языке Basic.

Теоретические сведения: Циклический алгоритм. Условия работы цикла, условия выхода из цикла, зацикливание, структура циклической конструкции.

Практическая работа:

Решение задачи:

- На вход программы подаются показания датчика цвета (от 1 до 100), ввод заканчивается нулём. Значением черного цвета считать показания датчика меньше 25. Узнать, сколько робот проехал перекрёстков.

Пример решения (рис. 8):

```
count=0
a = TextWindow.ReadNumber()
While a<>0
  If a < 25 Then
    count=count+1
  EndIf
  a = TextWindow.ReadNumber()
EndWhile
TextWindow.Write("Количество перекрёстков = ")
TextWindow.Write(count)
```

Рисунок 8 – Пример решения задачи на определение количества перекрёстков по показаниям датчика цвета

Тема 4. Массивы. Одномерные массивы.

Количество часов: 1/2 ч. теория + 1/2 ч. практика.

Цель:

- изучение понятия «массив», правил оформления алгоритмов и программ с массивами;
- формирование навыков решения задач с применением одномерных массивов;
- закрепление навыков по составлению циклических программ и алгоритмов.

Теоретические сведения: Массив. Элемент массива. Индекс элемента массива. Ввод и вывод массива.

Практическая работа:

Решение задач:

- Необходимо вручную заполнить массив, состоящий из 5 элементов, содержащий индексы цветов кубиков, и построчно вывести все элементы массива на экран.

Пример решения (рис. 9):

```
For i =0 To 5
  a[i]=TextWindow.ReadNumber()
EndFor

TextWindow.WriteLine(a)
```

Рисунок 9 – Пример решения задачи на заполнение массива и вывода его элементов на экран

Тема 5. Подпрограммы. Свойства подпрограммы.

Количество часов: 1 ч. теория + 1 ч. практика.

Цель:

- изучение понятия «Подпрограмма», правил оформления подпрограмм в Small Basic;
- формирование навыков решения задач с применением подпрограмм.

Теоретические сведения: Подпрограмма. Структура подпрограммы.

Описание подпрограммы. Вызов подпрограммы.

Практическая работа:

Решение задач:

- Создать подпрограмму сортировки данного одномерного массива кубиков по индексу цветов.

Пример решения (рис. 10):

```
Sub sortMass 'Описание процедуры
For j =0 To 4
  For i =0 To 4
    if a[i]>a[i+1] then
      t=a[i]
      a[i]=a[i+1]
      a[i+1]=t
    EndIf
  EndFor
EndFor
EndSub

For i =0 To 5|
  a[i]=TextWindow.ReadNumber()
EndFor

sortMass() 'Вызов процедуры

TextWindow.WriteLine(a)
```

Рисунок 10 – Пример подпрограммы сортировки одномерного массива

Тема 6. Дисплей.

Количество часов: 1/2 ч. теория + 1/2 ч. практика.

Цель:

- научить пользоваться дисплеем EV3 для вывода необходимой информации;
- изучить возможности дисплея.

Теоретические сведения: Команды для работы с дисплеем, палитра команд.

Практическая работа:

Решение задач:

- Вывести на экран одновременно показания датчиков касания, ультразвука и энкодера.

Пример решения (рис. 11):

```
While("true")
LCD.StopUpdate()
  a = Sensor.ReadPercent(1)
  b = Sensor.ReadRawValue(2,0)/10
  c = Motor.GetCount ("A")
LCD.Clear()
LCD.Text (1, 1, 10, 1, "Sensor 1 =")'Датчик касания
LCD.Text (1, 90, 10, 1, a)
LCD.Text (1, 1, 20, 1, "Sensor 2 =")'Датчик ультразвука
LCD.Text (1, 90, 20, 1, b)
LCD.Text (1, 1, 30, 1, "Motor 1 =")'Энкодер
LCD.Text (1, 90, 30, 1, c)
LCD.Update()
EndWhile
```

Рисунок 11 – Пример программы для вывода на экран показаний датчиков касания, ультразвука и энкодера

Тема 7. Кнопки на блоке и подсветка блока.

Количество часов: 1/2 ч. теория + 1/2 ч. практика.

Цель:

- научить учащихся пользоваться подсветкой контроллера;
- научиться обрабатывать нажатия кнопок на блоке.

Теоретические сведения: Режимы работы подсветки. Команды для работы с подсветкой блока, обработка нажатий кнопок на блоке.

Практическая работа: изменить цвет и режим подсветки блока, когда будет нажата любая кнопка на блоке.

Пример решения (рис. 12):

```
Buttons.Wait()
EV3.SetLEDColor ("RED","PULSE")
```

Рисунок 12 – Пример программы для изменения цвета и режима подсветки по нажатию на любую кнопку блока

Тема 8. Динамик.

Количество часов: 1/2 ч. теория + 1/2 ч. практика.

Цель:

- научить учащихся воспроизводить различные звуки через динамик контроллера.

Теоретические сведения: Команды для работы с динамиком, палитра звуков.

Практическая работа:

Решение задач:

- Составить программу для того чтобы сыграть ноту "D2" 0.4 секунды на 50% громкости.

Пример решения (рис. 13):

```
Speaker.Note(50, "D2", 400)
```

Рисунок 13 – Пример программы для воспроизведения ноты "D2" 0.4 секунды на 50% громкости

Тема 9. Использование моторов. Поворот мотора на определенный угол.

Количество часов: 1/2 ч. теория + 1/2 ч. практика.

Цель:

- познакомить учащихся с режимами работы мотора;
- научить различать режимы работы мотора «включить на количество оборотов» и «включить на количество градусов»;
- научить программировать моторы на языке EV3 Basic.

Теоретические сведения: Серводвигателя: его устройство и применение.

Понятийный аппарат: Серводвигатель, угол поворота

Практическая работа: Подключение моторов к контроллеру и их тестирование.

Решение задач:

- Создать программу «Поворот мотора «В» с мощностью 80 на 2 оборота (720 градусов)».

Пример решения (рис. 14):

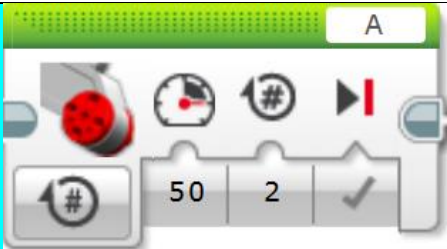
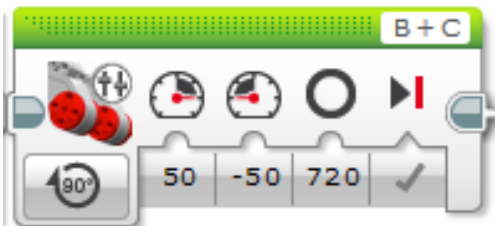


```
Motor.Move("B", 80, 2*360, "True")
```

Рисунок 14 – Пример программы для поворота мотора «В» с мощностью 80 на 2 оборота (720 градусов)

- Сопоставить блоки использования моторов на EV3-G и языке EV3 Basic.

Пример решения (таблица 2):

Таблица 2 – Решение задачи на сопоставление блоков использования моторов на EV3-G и языке EV3 Basic.

EV3-G	EV3 - Small Basic
	<pre>Motor.Move("A", 50, 2*360, "True")</pre>
	<pre>Motor.MoveSync("BC", 50, -50, 720, "True")</pre>
	<pre>Motor.Start("A", 50)</pre>
	<pre>Motor.StartSync("BC", 50, -50)</pre>

Тема 10. Работа мотора заданный промежуток времени.

Количество часов: 1/2 ч. теория + 1/2 ч. практика.

Цель:

- познакомить учащихся с режимом работы мотора «включить на количество секунд»;
- научить программировать моторы на языке EV3 Basic.

Теоретические сведения: Серводвигателя: его устройство и применение.

Понятийный аппарат: Серводвигатель, время работы мотора

Практическая работа: Подключение моторов к контроллеру и их тестирование.

Решение задачи:

- Создать программу, где робот движется вперёд в течение 2 секунд, после чего останавливается и движется назад в течение 5 секунд.

Пример решения (рис. 15):

```
Motor.Start("BC",80)
Program.Delay(2000)   'ждем 2 секунды
Motor.Stop("BC","True")   'True" для торможения

Motor.Start("BC",-80)
Program.Delay(5000)   'ждем 5 секунд
Motor.Stop("BC","True")   'True" для торможения
```

Рисунок 15 – Пример программы для движения робота вперёд в течение 2 секунд, остановки и движения назад в течение 5 секунд

Тема 11. Датчик касания.

Количество часов: 1/2 ч. теория + 1/2 ч. практика.

Цель:

- научить использовать датчик касания для программирования роботов.

Теоретические сведения: Особенности работы датчика касания.

Практическая работа:

Решение задачи:

- Оснастить робота датчиком касания. Использовать его, как кнопку, переключатель и для обнаружения препятствий.

Пример решения (рис. 16):

```
While ("true")
  if Sensor.ReadPercent("1") = 100 Then
    TextWindow.Write("Обнаружено препятствие")
  EndIf
```

Рисунок 16 – Пример программы на обнаружение препятствий, используя датчик касания

Тема 12. Цветосветовой датчик.

Количество часов: 1/2 ч. теория + 1/2 ч. практика.

Цель:

- научить учащихся использовать цветосветовой датчик в программировании роботов;
- научить различать режимы работы датчика;
- научить созданию программ для движения по черной линии и её обнаружения.

Теоретические сведения: Особенности работы цветосветового датчика. Алгоритмы движения по черной линии с одним датчиком.

Практическая работа: Оснастить робота датчиком освещённости. Использовать его для движения по черной линии и её обнаружения.

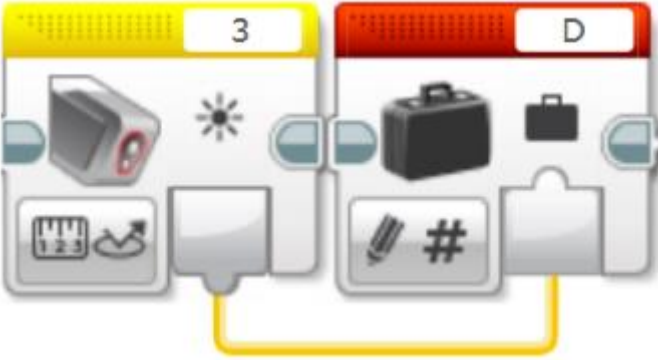
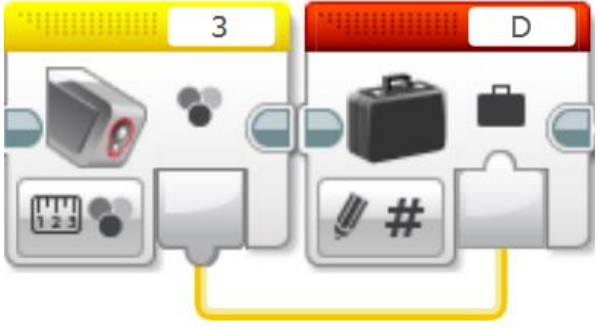
Сопоставить решения задач на обнаружение черной линии

Решение задачи:

- сопоставить блоки использования режимов цветосветового датчика на EV3-G и языке EV3 Basic;

Пример решения (таблица 3):

Таблица 3 – Решение задачи на сопоставление блоков использования режимов цветосветового датчика на EV3-G и языке EV3 Basic

EV3-G	EV3 - Small Basic
 <p>The diagram shows two EV3-G blocks. The left block is yellow and labeled '3', containing a color sensor icon and a sun icon. The right block is red and labeled 'D', containing a briefcase icon and a briefcase icon. A yellow line connects the output of the left block to the input of the right block.</p>	<pre>Sensor.SetMode(3,0) D = Sensor.ReadPercent(1)</pre>
 <p>The diagram shows two EV3-G blocks. The left block is yellow and labeled '3', containing a color sensor icon and a black dot icon. The right block is red and labeled 'D', containing a briefcase icon and a briefcase icon. A yellow line connects the output of the left block to the input of the right block.</p>	<pre>Sensor.SetMode(3,2) D = Sensor.ReadRawValue(3, 0)</pre>

- робот разворачивается на месте, пока не увидит чёрную линию.

Пример решения на EV3-G (рис. 17):

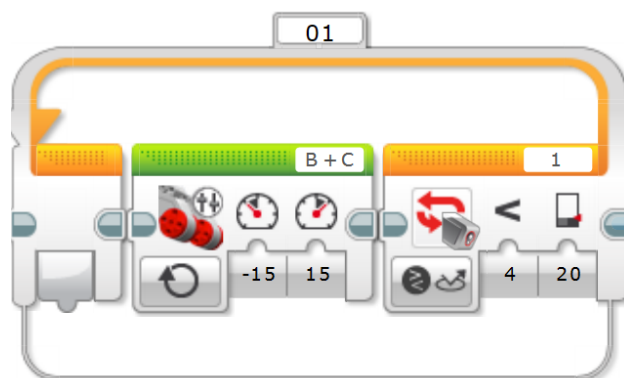


Рисунок 17 – Решение задачи на обнаружение чёрной линии на EV3-G

Пример решения на EV3 Basic (рис. 18):

```
Sensor.SetMode(1,0)
While (Sensor.ReadPercent(1)>=20)
    Motor.StartSync("BC",-15,15)
EndWhile
```

Рисунок 18 – Решение задачи на обнаружение чёрной линии на EV3 Basic

Тема 13. Ультразвуковой датчик.

Количество часов: 1/2 ч. теория + 1/2 ч. практика.

Цель:

- научить учащихся использовать ультразвуковой датчик расстояния в программировании роботов;
- научить созданию программ для обнаружения препятствий.

Теоретические сведения: Особенности работы ультразвукового датчика расстояния.

Практическая работа: Оснастить робота датчиком расстояния.

Решение задачи:

- создать программу, которая постоянно отображает на экране расстояние, измеренное ультразвуковым датчиком EV3, переводя его в сантиметры.

Пример решения (рис. 19):

```
Sensor.SetMode(4,0) 'устанавливаем порт 4 в режим 0 – измерения в расстоянии в мм
While "True"
    LCD.StopUpdate() 'для избежание мерцания не обновляем экран пока текст не готов
    LCD.Clear()
    LCD.Text(1,45,55,2,Sensor.ReadRawValue(4, 0)/10+" см") 'Переводим мм в см
    LCD.Update()
EndWhile
```

Рисунок 19 – Пример программы для отображения на экране расстояния используя датчик ультразвука

Тема 14. Мотор как датчик угла.

Количество часов: 1/2 ч. теория + 1/2 ч. практика.

Цель:

- научить учащихся использовать мотор как датчик угла поворота;

- научить созданию программ с использованием энкодера;

Теоретические сведения: Особенности работы энкодера.

Практическая работа:

Решение задачи (рис. 20):

- Написать программу, показывающую на экране блока угол поворота оси мотора в градусах

Пример решения:

```
While "True"  
  LCD.StopUpdate()  
  LCD.Clear()  
  LCD.Text(1,45,55,2,Motor.GetCount ("A"))  
  LCD.Update()  
EndWhile
```

Рисунок 20 – Пример программы для отображения на экране угла поворота оси мотора в градусах

2.3 Программно-методическая поддержка курса

Для обеспечения программно-методической поддержки курса был разработан электронный образовательный ресурс (ЭОР). Данный ЭОР создан при помощи бесплатной платформы конструктора сайтов WIX и располагается по адресу <https://evstifeevno.wixsite.com/robo74>.

На рисунке 21 представлена главная страница сайта, где находится краткая информация о среде программирования EV3 Basic.



Рисунок 21 – Главная страница ресурса

С главной страницы сайта можно перейти на один из разделов. Всего на ресурсе существует пять разделов:

1. Установка EV3 Basic.
2. Справочник по командам.
3. Методические материалы.
4. Курс обучения.
5. Видео.

В разделе «Установка EV3 Basic» (рис. 22), описаны основные этапы установки программной среды и способ загрузки программы в контроллер. Так же в этом разделе есть ссылки на скачивание необходимого программного обеспечения.

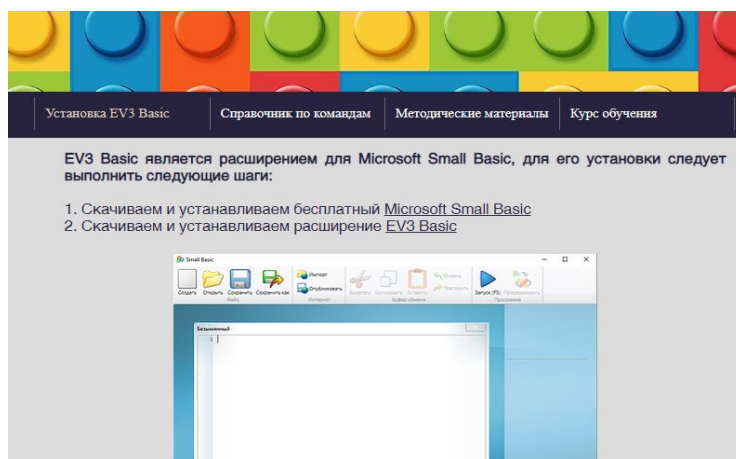


Рисунок 22 – Раздел «Установка EV3 Basic»

В разделе «Справочник по командам» можно найти список всех команд, используемых в EV3 Basic. Для удобства поиска нужной команды, данный раздел разбит на следующие подразделы (рис.23):

1. Экран.
2. Кнопки на блоке.
3. Динамик.
4. Подсветка на блоке.
5. Пользовательские картинки и звуки.
6. Моторы.
7. Датчики.

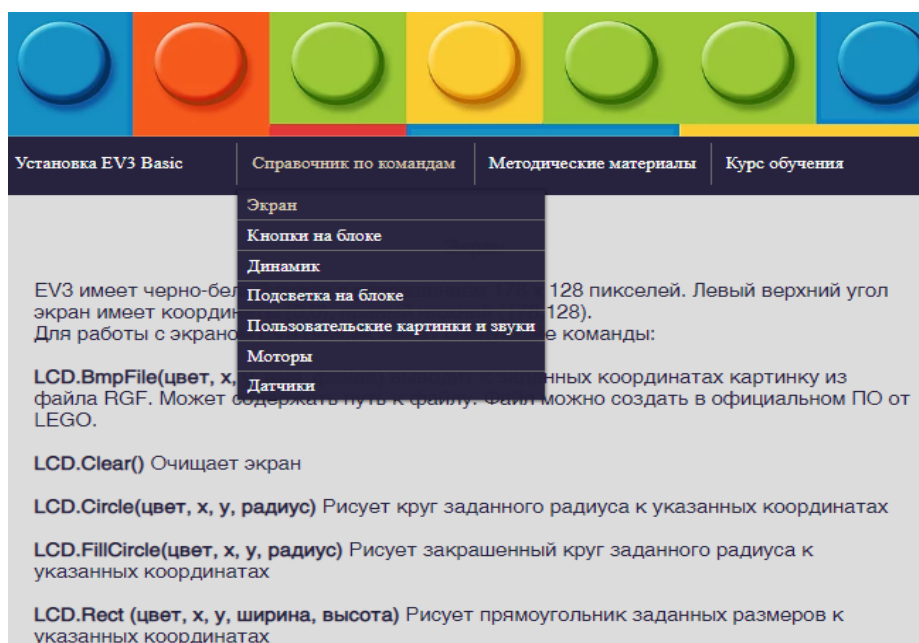


Рисунок 23 – Раздел «Справочник по командам»

Раздел «Методические материалы» включает в себя тематическое планирование и содержание программы, разбитое по темам. Каждая тема имеет краткое описание и задания для урока с примером решения. На рисунке (рис.24) представлена «Тема 2. Ветвление» с примерами решения нескольких задач.

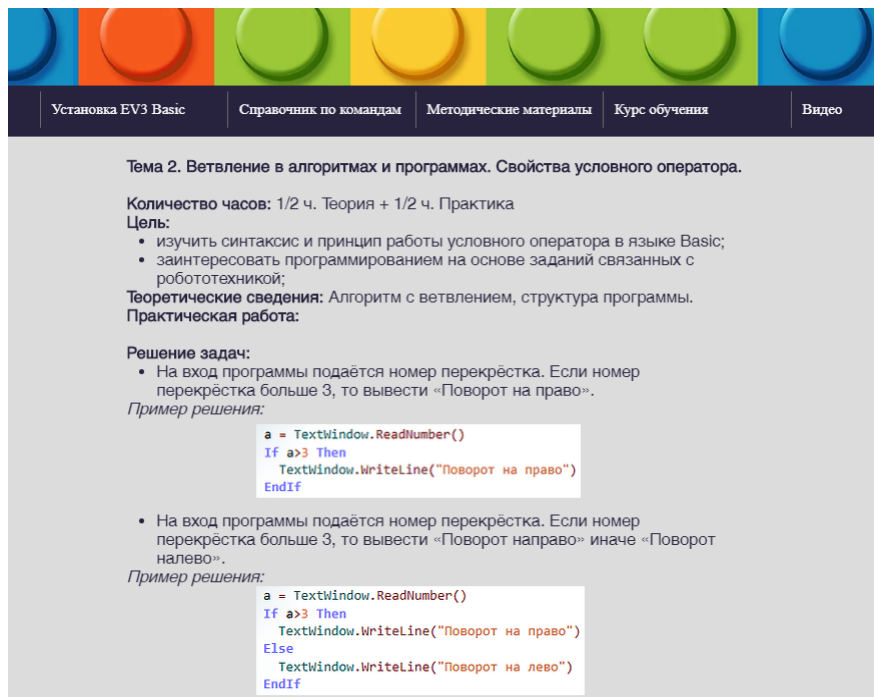


Рисунок 24 – Страница «Тема 2. Ветвление»

Так же на сайте есть разделы «Курс обучения» (рис. 25) и «Видео» (рис. 26). Страница «Курс обучения» содержит в себе слайды, которые могут быть использованы на уроках. На странице «Видео» находятся собственные разработки учеников, прошедших данный курс.



Загрузка программы на блок EV3

Для загрузки программы на блок осуществляется с помощью программы EV3Explorer.

1. Необходимо установить соединение с блоком

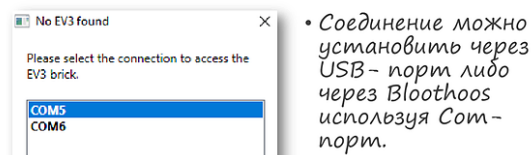


Рисунок 25 – Раздел «Курс обучения»

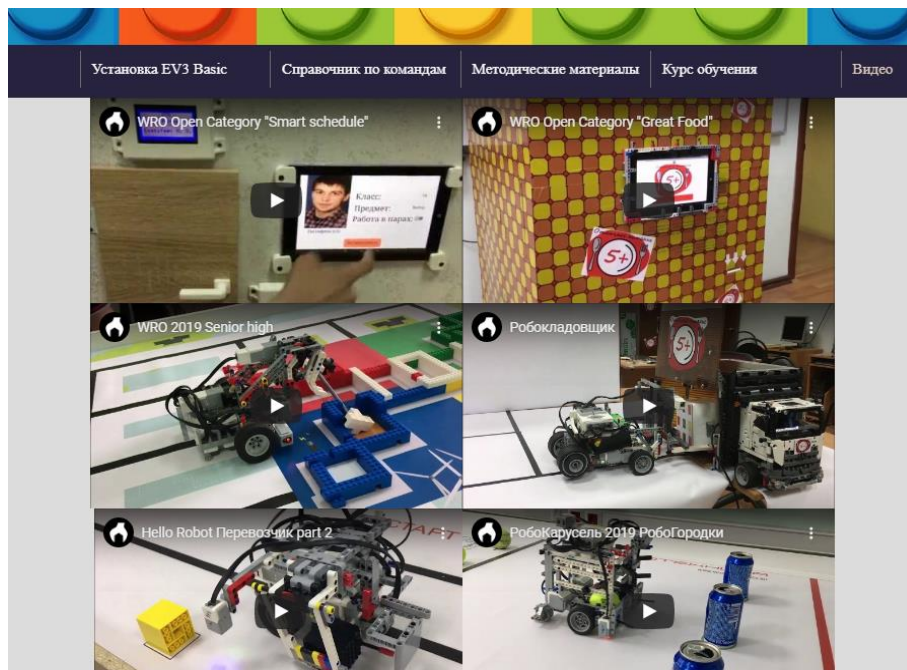


Рисунок 26 – Раздел «Видео»

Выводы по Главе 2

Язык программирования Паскаль имеет ряд преимуществ для обучения программированию, но решение даже практико-ориентированных заданий ведет к потере мотивации у некоторых обучающихся. Программирование роботов на языке EV3-G приводит к повышению мотивации обучающихся, но данная среда является визуальной, откуда следует ряд недостатков. Мы предлагаем после изучения основ программирования роботов в визуальной среде EV3-G переходить к текстовой среде EV3 Basic. На наш взгляд, осознание необходимости знаний текстовой среды EV3 Basic после изучения основ робототехники приводит к повышению мотивации обучающихся к программированию.

Разработка методики, ориентированной на программирование конструктора Lego Mindstorms, предоставляет возможность повышения уровня мотивации учащихся к обучению программированию, в целом. В свою очередь, овладение знаниями и навыками программирования будет способствовать развитию познавательных, творческих интересов, умений ориентироваться в информационном пространстве, а также позволит учащимся лучше адаптироваться к изменяющимся условиям современного общества.

В рамках диссертационного исследования разработана программа формирования мотивации школьников к обучению программированию посредством робототехники.

Учебный курс «Программирование роботов на языке EV3 Basic» реализован во внеурочной форме в 7 классе. Курс является факультативным, ориентированным на изучение в классах информационно-технологического профиля. Курс рассчитан на 17 часов, которые проводятся в течение учебного времени по 1 часу в неделю.

В следующей главе будут представлены результаты констатирующего и формирующего экспериментов по изучению мотивации к обучению программированию посредством робототехники.

ГЛАВА 3. ОПЫТНО-ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ФОРМИРОВАНИЯ МОТИВАЦИИ ШКОЛЬНИКОВ К ИЗУЧЕНИЮ ПРОГРАММИРОВАНИЯ ПОСРЕДСТВОМ РОБОТОТЕХНИКИ

3.1 Организация и проведение педагогического эксперимента

Исследование проводилось в 2018-2019 учебном году в МАОУ «Гимназия № 80 г. Челябинска». В исследовании приняли участие учащиеся 7-х классов численностью 16 человек.

С целью выявления проблемы мотивации школьников к программированию посредством робототехники проведен констатирующий эксперимент. Тестирование реализовано с помощью методики диагностики направленности учебной мотивации Т.Д. Дубовицкой.

Цель методики – выявление направленности и уровня развития внутренней мотивации учебной деятельности учащихся при изучении конкретных предметов.

Общая характеристика методики. Методика состоит из 20 суждений и предложенных вариантов ответа. Ответы в виде плюсов и минусов записываются либо на специальном бланке, либо на простом листе бумаги, напротив порядкового номера суждения. Обработка производится в соответствии с ключом. Методика может использоваться в работе со всеми категориями обучающихся, способными к самоанализу и самоотчету, начиная примерно с 12-летнего возраста. Полное описание методики в приложении 1. Представим результаты констатирующего эксперимента (таблица 4).

Таблица 4 – Результаты исследования направленности мотивации по методике Т.Д. Дубовицкой на констатирующем этапе эксперимента

	Ученик 1	Ученик 2	Ученик 3	Ученик 4	Ученик 5	Ученик 6	Ученик 7	Ученик 8	Ученик 9	Ученик 10	Ученик 11	Ученик 12	Ученик 13	Ученик 14	Ученик 15	Ученик 16
1	+	++	+	+	+	++	+	+	+	++	+	+	+	+	-	+
2	+	+	+	-	++	+	+	++	-	++	-	++	+	+	+	-
3	-	+	+	+	--	--	-	--	-	-	+	--	+	--	--	-
4	+	-	-	+	--	-	--	--	+	-	-	--	+	-	-	+
5	+	++	+	-	+	++	+	-	+	++	-	+	-	-	+	+
6	+	+	-	+	-	-	-	++	-	++	+	++	+	+	-	-
7	-	-	-	+	-	--	-	--	-	-	-	+	+	+	+	+
8	++	++	-	+	+	+	-	++	+	+	+	-	-	+	-	+
9	+	-	+	+	--	--	-	--	+	-	+	-	+	-	+	-
10	-	-	-	+	-	-	-	--	-	-	-	--	+	+	+	-
11	+	++	+	-	-	+	-	+	+	-	-	+	-	-	-	+
12	+	++	+	-	+	++	+	-	-	+	+	-	+	+	+	++
13	+	-	+	-	--	-	-	--	-	-	-	-	+	-	-	-
14	-	+	-	-	++	-	+	+	+	++	+	+	-	-	+	-
15	-	+	+	+	-	+	-	--	+	-	-	-	+	-	+	+
16	+	-	-	-	--	-	+	--	-	-	+	-	-	-	-	-
17	-	+	+	-	+	++	-	+	+	+	+	+	-	+	+	++
18	-	-	-	+	-	-	-	--	+	-	-	-	+	+	-	+
19	+	++	+	-	+	++	+	+	+	++	-	+	-	+	-	+
20	-	+	+	+	--	--	+	--	+	-	+	-	+	+	-	-

В таблице 5 отражены уровни мотивации школьников по результатам диагностики на констатирующем этапе эксперимента.

Таблица 5 – Уровни мотивации школьников по результатам диагностики на констатирующем этапе эксперимента

Обучающийся	Баллы	Уровень мотивации
Ученик 1	14	Средний
Ученик 2	17	Высокий
Ученик 3	12	Средний
Ученик 4	5	Низкий
Ученик 5	18	Высокий
Ученик 6	17	Высокий
Ученик 7	14	Средний
Ученик 8	18	Высокий
Ученик 9	12	Средний
Ученик 10	19	Высокий
Ученик 11	12	Средний
Ученик 12	17	Высокий
Ученик 13	5	Низкий
Ученик 14	13	Средний
Ученик 15	11	Средний
Ученик 16	13	Средний

Количественное соотношение учащихся по уровням мотивации в соответствии с результатами диагностики на констатирующем этапе эксперимента представлены в таблице 6.

Таблица 6 – Соотношение по уровням мотивации школьников по результатам диагностики на констатирующем этапе эксперимента

Низкий уровень	Средний уровень	Высокий уровень
12,5% (2 человек)	50% (8 человек)	37,5% (6 человек)

Проведенный анализ результатов исследования по методике диагностики направленности учебной мотивации Т.Д. Дубовицкой показал, что высокий уровень внутренней мотивации школьников к обучению программированию имеют 37,5% (6 чел.), средний уровень внутренней

мотивации у 50% (8 чел.), внешняя мотивация к предмету выявлена у 12,5% (2 чел.). Высокий уровень внутренней мотивации свидетельствует о том, что учащиеся включены в процесс познания, и это доставляет им эмоциональное удовлетворение. Средний уровень внутренней мотивации так же говорит о том, что школьники заинтересованы в предмете, но есть барьеры, которые мешают эффективно осваивать учебный предмет. Испытуемые, у которых выражена внешняя мотивация, не заинтересованы в освоении данного курса, содержание учебного курса не является для них личностной ценностью. Испытуемые, у которых выражена внешняя мотивация, не заинтересованы в освоении данного курса, содержание учебного курса не является для них личностной ценностью. Внешне мотивированной учебная деятельность становится при условии, что овладение содержанием учебного предмета служит не целью, а средством достижения других целей. Это может быть получение хорошей оценки, подчинение требованию учителя и т.д. Результаты констатирующего этапа эксперимента представлены на рисунке 27.



Рисунок 27 – Результаты констатирующего эксперимента

Таким образом, результаты исследования мотивации школьников к программированию позволяют сделать вывод: преобладающее количество

испытуемых имеет средний уровень статистической нормы. Группа учащихся, имеющих низкие результаты, нуждается в дальнейшей, планомерной работе по формированию учебной мотивации. В следующем параграфе будут представлены результаты формирующего эксперимента.

3.2 Анализ результатов формирования мотивации школьников к изучению программирования на факультативных занятиях у обучающихся в МАОУ «Гимназия 80 г. Челябинска»

После реализации программы формирования мотивации школьников к обучению программированию проведена повторная диагностика направленности учебной мотивации школьников к изучению курса. Результаты формирующего этапа эксперимента представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Результаты исследования направленности мотивации по методике Т.Д. Дубовицкой на формирующем этапе эксперимента

	Ученик 1	Ученик 2	Ученик 3	Ученик 4	Ученик 5	Ученик 6	Ученик 7	Ученик 8	Ученик 9	Ученик 10	Ученик 11	Ученик 12	Ученик 13	Ученик 14	Ученик 15	Ученик 16
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	+	++	+	+	+	++	++	+	+	++	+	+	+	+	+	+
2	++	++	+	-	++	+	+	++	+	++	+	++	+	+	+	+
3	-	+	-	+	--	--	-	--	-	-	+	--	-	--	--	-
4	-	-	-	+	--	-	--	--	+	-	-	--	-	-	-	+
5	+	++	+	-	+	++	+	-	+	++	-	+	-	+	+	+
6	+	-	+	++	-	-	-	++	-	++	+	++	+	+	-	+
7	-	-	-	+	-	--	-	--	-	-	-	-	+	-	+	+
8	++	++	-	+	-	-	+	++	+	+	+	-	-	+	+	+
9	+	-	-	+	--	--	-	--	+	-	+	-	+	-	+	-
10	-	+	-	+	-	-	-	--	-	-	-	--	+	+	+	-
11	+	++	+	+	-	+	+	++	+	-	+	+	+	-	-	+
12	++	++	+	-	+	++	++	-	+	+	+	+	+	+	+	++

Продолжение таблицы 7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
13	+	-	+	-	--	-	-	--	-	-	-	-	-	-	-	-
14	-	++	-	++	++	+	+	+	+	++	+	+	-	-	+	+
15	-	+	-	+	+	+	-	--	-	-	-	-	+	-	+	-
16	-	--	-	--	--	--	-	--	-	+	-	-	-	-	-	-
17	+	+	+	-	+	++	+	-	+	+	+	+	-	+	+	++
18	-	-	-	+	-	+	-	--	+	+	-	-	+	+	-	+
19	+	++	+	++	+	++	+	++	+	++	-	+	-	+	-	+
20	-	-	+	+	--	--	-	--	+	-	+	-	+	+	-	-

В таблице 8 отражены уровни мотивации школьников по результатам диагностики на формирующем этапе эксперимента.

Таблица 8 – Уровни мотивации школьников по результатам диагностики на формирующем этапе эксперимента

Обучающийся	Баллы	Уровень мотивации
Ученик 1	17	Высокий
Ученик 2	16	Высокий
Ученик 3	16	Высокий
Ученик 4	8	Средний
Ученик 5	16	Высокий
Ученик 6	16	Высокий
Ученик 7	18	Высокий
Ученик 8	17	Высокий
Ученик 9	15	Высокий
Ученик 10	17	Высокий
Ученик 11	15	Высокий
Ученик 12	19	Высокий
Ученик 13	9	Средний
Ученик 14	15	Высокий
Ученик 15	13	Средний
Ученик 16	17	Высокий

В таблице 9 представлено количественное соотношение учащихся по уровням мотивации в соответствии с результатами диагностики на формирующем этапе эксперимента.

Таблица 9 – Соотношение по уровням мотивации школьников по результатам диагностики на формирующем этапе эксперимента

Низкий уровень	Средний уровень	Высокий уровень
0% (0 человек)	18,75% (3 человека)	81,25% (13 человек)

Результаты исследования направленности мотивации школьников к обучению программированию до и после реализации программы представлены на рисунке 28.

Количество учащихся с высоким уровнем внутренней мотивации увеличилось на 43,75% (7 чел.) и составляет 81,25% (13 чел.). Средний уровень мотивации к обучению снизился на 31,25% (5 чел.) и составляет 18,25% (3 чел.). Низкий уровень мотивации к обучению школьников к программированию не выявлен.

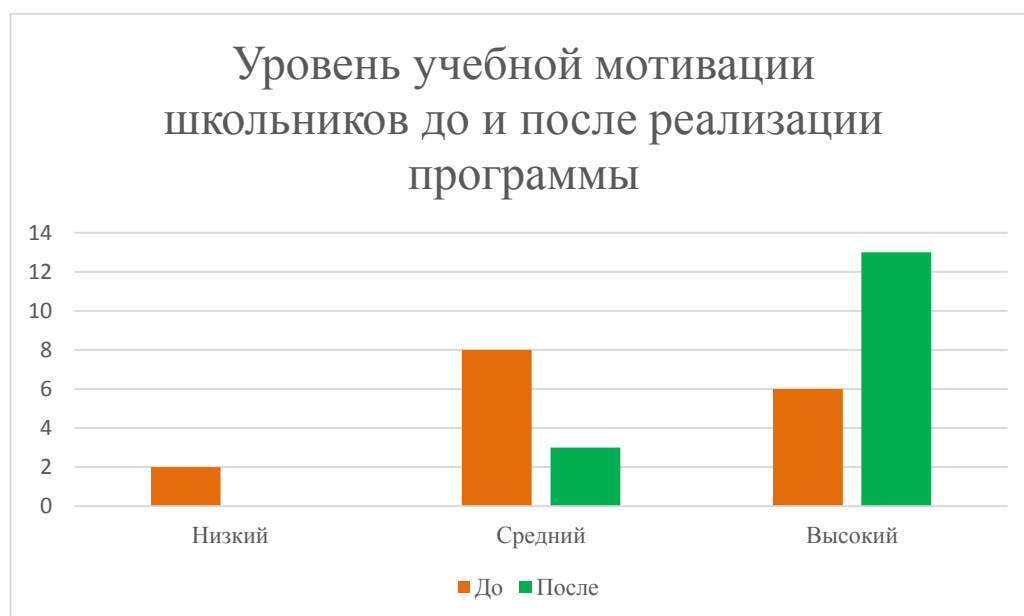


Рисунок 28 – Уровень учебной мотивации школьников до и после реализации программы

Для статистической проверки гипотезы о том, что процесс формирования мотивации школьников к изучению программирования будет более успешным, если реализовывать его через программирование

роботов выполнена математическая обработка экспериментальных данных с помощью Т-критерия Вилкоксона (таблица 10).

H0: интенсивность сдвигов в направлении увеличения показателей направленности учебной мотивации не превосходит интенсивность сдвигов в направлении уменьшения показателей уровня их формирования.

H1: интенсивность сдвигов в направлении увеличения показателей направленности учебной мотивации превышает интенсивность сдвигов в направлении уменьшения показателей мотивационной направленности.

Таблица 10 – Математическая обработка экспериментальных данных с помощью Т-критерия Вилкоксона

Номер ученика	«До»	«После»	Сдвиг ($t_{\text{после}} - t_{\text{до}}$)	Абсолютное значение сдвига	Ранговый номер сдвига
1	14	17	3	3	10,5
2	17	16	-1	1	2
3	12	16	4	4	14,5
4	5	8	3	3	10,5
5	18	16	-2	2	6
6	17	16	-1	1	2
7	14	18	4	4	14,5
8	18	17	-1	1	2
9	12	15	3	3	10,5
10	19	17	-2	2	6
11	12	15	3	3	10,5
12	17	19	2	2	6
13	5	9	4	4	14,5
14	13	15	2	2	6
15	11	13	2	2	6
16	13	17	4	4	14,5
Сумма рангов нетипичных сдвигов:					18

Анализ таблицы позволяет вычислить $T_{\text{эмп}}=2+6+2+2+6=18$.

Критическое значение T для $n=16$:

$$T = \begin{cases} 35 & \text{при } p = 0,05 \\ 23 & \text{при } p = 0,01. \end{cases}$$

Полученное эмпирическое значение $T_{\text{эмп}}$ находится в зоне значимости, что наглядно можно увидеть на оси значимости (рис. 29).

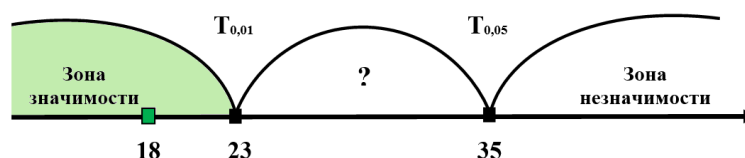


Рисунок 29 – Ось значимости

$T_{\text{эмп}} < T_{\text{кр}}$. при $p=0,05$, значит, интенсивность сдвигов в направлении увеличения показателей направленности мотивации школьников к обучению превышает интенсивность сдвигов в направлении уменьшения показателей мотивации.

Интенсивность сдвигов значима, т.е. уровень направленности мотивации школьников к обучению программированию посредством робототехники изменился в результате реализации программы.

Таким образом, цели достигнуты, гипотеза исследования доказана, что позволяет сделать вывод об эффективности разработанной методики.

Выводы по Главе 3

С целью выявления проблемы мотивации школьников к программированию посредством робототехники проведен констатирующий эксперимент. Тестирование реализовано с помощью методики диагностики направленности учебной мотивации Т.Д. Дубовицкой.

Исследование проводилось в 2018-2019 учебном году в МАОУ «Гимназия № 80 г. Челябинска». В исследовании приняли участие учащиеся 7-х классов численностью 16 человек.

Анализируя полученные данные, отмечаем, что высокий уровень внутренней мотивации школьников к обучению программированию выявлен у 37,5% (6 чел.), средний уровень внутренней мотивации у 50% (8 чел.), внешняя мотивация к предмету у 12,5% (2 чел.). Высокий уровень внутренней мотивации к обучению программированию свидетельствует о преобладании познавательных и внутренних мотивов. % детей имеют средний и низкий уровень учебной мотивации. Данный факт говорит о том, что этих детей привлекают внешние атрибуты учебной деятельности. Группа учащихся, имеющих низкие результаты, нуждается в дальнейшей, планомерной работе по формированию направленности учебной мотивации.

Анализ результатов формирующего эксперимента показал, что уровень внутренней направленности учебной мотивации к обучению программированию повысился. Это свидетельствует об эффективности проведенной нами работы.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В российском образовании обучение школьников программированию осваивается учащимися в школьных кружках, а также на элективных курсах. В соответствии с ФГОС основы программирования изучаются в 7-9 классах. К результатам обучения программированию относятся умения создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных, познавательных и исследовательских задач.

Несмотря на огромное количество работ, посвященных проблеме обучения школьников программированию, интерес к этой теме не исчерпан, кроме того, он возрастает с возникновением новых научных направлений, технических средств и технологий, позволяющих реализовать его на качественно новом уровне. Одним из них являются аппаратно-технические средства робототехники.

Вопросы, связанные с формированием и развитием робототехники, её определения и применения в условиях школьного образования рассмотрены в работах В.Л. Афолина, К.А. Вегнера, Д.Г. Колосова, Е.П. Попова, В.Д. Цыганкова, С.А. Филлипова и др. Несмотря на большое количество работ, проблема формирования мотивации школьников к обучению программированию остается недостаточно изученной.

Исследование формирования мотивации школьников обучению программированию посредством робототехники включало в себя три этапа: поисково-подготовительный (2018 г.), опытно-экспериментальный (2018/19 г.) и контрольно-обобщающий (2019 г.). При этом каждый последующий этап являлся логическим продолжением и завершением предыдущего.

Выборку опытно-экспериментального исследования в констатирующем эксперименте составили 16 обучающихся 7 класса МАОУ «Гимназии № 80» г. Челябинска. Полученные результаты констатирующего эксперимента, показывающие проявления уровней сформированности

мотивации школьников к программированию, подтвердили необходимость реализации программы ее формирования.

Программа формирования мотивации школьников к обучению программированию посредством робототехники, рассчитана на 15 академических часов и включает в себя такие формы взаимодействия, как лекционные и практические занятия.

Уровень направленности мотивации учащихся в экспериментальной группе на контрольном этапе, исходя из результатов проведенного теста, зафиксировал значительное увеличение показателей в классе, после реализации программы. Выполнена математическая обработка экспериментальных данных с помощью Т-критерия Вилкоксона.

Таким образом, в результате реализации программы была достигнута поставленная цель, выполнены задачи и выдвинутая нами гипотеза подтвердилась. Реализация программы оказалась эффективной в отношении большинства показателей мотивационной направленности у учащихся 7-х классов.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Абушкин Х. Х. Межпредметные связи в робототехнике как средство формирования ключевых компетенций учащихся / Х. Х. Абушкин, А. В. Даданова // Учебный эксперимент в образовании. – 2014. – № 3 (71). – С. 32–35.
2. Образовательная робототехника во внеурочной деятельности младших школьников в условиях введения ФГОС НОО: учеб. пособие / Т. И. Аленина, Л. В. Енина, И.О. Колотова [и др]. – Челябинск : Челябинский дом печати, 2012. – 208 с. – ISBN 978-5-87184-553-0
3. Андреев Д. В. Повышение мотивации к изучению программирования у младших школьников в рамках курса робототехники / Д. В. Андреев, Е. В. Метелкин // Педагогическая информатика. – 2015.– №1. – С. 40–49.
4. Белиовский Н. А. Использование LEGO-роботов в инженерных проектах школьников. Отраслевой подход: учеб. пособие / Н. А. Белиовский, Л. Г. Белиовская. – Москва : ДМК-Пресс, 2016. – 88 с. – ISBN 978-5-97060-336-9.
5. Бешенков С. А. Информатика. Систематический курс : учебник для 10 класса / С. А. Бешенков, Е. А. Ракитина. – Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006. – 431 с. – ISBN 5-94774-426-0.
6. Божович Л. И. Личность и её формирование в детском возрасте: учеб. пособие / Л. И. Божович. – Санкт-Петербург : Питер, 2008. – 398 с. – ISBN 978-5-91180-846-4.
7. Быкадоров Ю. А. Информатика и ИКТ. 9 класс : учебник / Ю. А. Быкадоров. – Москва : Дрофа, 2014. – 336 с. – ISBN 978-5-358-20005-0.

8. Вегнер К. А. Внедрение основ робототехники в современной школе : в 2-х т. / К. А. Вегнер // Вестник Новгородского государственного университета им. Ярослава Мудрого. – 2013. – №74. – С. 17–19.
9. Гордеева Т. О. Внутренняя и внешняя мотивация студентов: их источники и влияние на психологическое благополучие / Т. О. Гордеева // Вопросы психологии. – 2013. – №1. – С. 35–45.
10. Гребнева Д. М. Обучение школьников программированию на основе семиотического подхода : автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / Гребнева Дарья Михайловна ; науч. рук. Л. Е. Егорова ; УрГПУ. – Екатеринбург, 2014. – 24 с.
11. Дахин А. Н. Педагогика робототехники как возникающая инновация школьной технологии / А. Н. Дахин. – Москва : Народное образование, 2015. – 161 с. – ISBN 0130-6928.
12. Донцова Т. В. Формирование инженерного мышления в процессе проектной деятельности / Т. В. Донцова, А. Д. Арнаутова // Инженерное образование. – 2014. – №16. – С. 70–72.
13. Желокин А. В. Основы обучения робототехнике в школе / А. В. Желокин // Ломоносовские чтения на Алтае : сб. науч. тр. – Барнаул, 2013. – С. 141–142.
14. Злаказов А. С. Уроки лего-конструирования в школе : методическое пособие / А. С. Злаказов. – Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. – 120 с. – ISBN 978-5-9963-2296-1.
15. Lego Mindstorms EV3 и Microsoft Small Basic // Информатизация и образование : [сайт]. – 2019. – URL: <http://hotuser.ru/lego/3025-lego-ev3-i-microsoft-small-basic> (дата обращения 12.10.2019).
16. Казакова Е. В. Понятия содержания термина «Мотивация» / Е. В. Казакова // Тенденции развития экономики и менеджмента: сб. науч. тр. – Казань, 2016. – С. 224–226.

17. Коломиец П. С. Знакомство с базовым набором LEGO MINDSTROMS EV3 : учеб. пособие / П. С. Коломиец. – Челябинск : Взгляд, 2013. – 34 с. – ISBN 978-5-93946-193-1
18. Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов / Д.Г. Копосов. – Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. – 288 с. – ISBN 978-5—9963-0544-5.
19. Кузнецова М. О. Использование языка Microsoft Small Basic в образовательной робототехнике / М. О. Кузнецова // Робототехника и образование: школа, университет, производство : сб. науч. тр. / Изд-во Пермского государственного национального исследовательского университета. – Пермь, 2018. – С. 43–50.
20. Леонтьев А. Н. Деятельность. Сознание. Личность / А. Н. Леонтьев. – Москва : Смысл, 2005. – 431 с. – ISBN 978-5-89357-113-4.
21. Макарова Н. В. Информатика. 7-9 класс. Базовый курс. Практикум-задачник по моделированию / Н. В. Макарова. – Санкт-Петербург : Питер, 2007. – 176 с. – ISBN 5-272-00269-5.
22. Маклаков А. Г. Общая психология / А. Г. Маклаков. – Санкт-Петербург : Питер, 2016. – 592 с. – ISBN 5-272-00062-5.
23. Мерзликина Н. В. Робототехника в образовании / Н. В. Мерзликина // Социальная сеть работников образования. – 2019. – URL: https://nsportal.ru/download/#https://nsportal.ru/sites/default/files/2017/06/20/statya_merzlikina.docx (дата обращения 15.11.2019).
24. Мирошина Т. Ф. Образовательная робототехника на уроках информатики и физике в средней школе : учебно-методическое пособие / Т. Ф. Мирошина, Л. Е. Соловьева, А. Ю. Могилева. – Челябинск : Взгляд, 2011. – 160 с. – ISBN 978-5-93946-192-4.
25. Мусинко В. М. Конструкторы Lego и робототехника в современном школьном образовании / В. М. Мусиенко // Юный ученый. – 2016. – №11. – С. 41–44.

26. Наталевич А. Н. Основы конструкторской и проектно-исследовательской деятельности в учебных программах по робототехнике / А. Н. Наталевич // Концепт. – 2014. – №4. – С. 56–60.
27. Немов Р. С. Общая психология / Р. С. Немов. – Москва : Юрайт, 2016. – 262 с. – ISBN 978-5-99163-095-5.
28. Нетесова О. С. Методические особенности реализации элективного курса по робототехнике на базе комплекта Lego Mindstorms NXT 2.0 / О. С. Нетесова // Информатика и образование. – 2013. – №7. – С. 74–56.
29. Никитина Т. В. Образовательная робототехника как направление инженерно-технического творчества школьников : учебное пособие / Т. В. Никитина. – Челябинск : Изд-во Челяб. гос. пед. ун-та, 2014. – 169 с. – ISBN 978-5-906777-21-8.
30. Овсяницкая Л. Ю. Алгоритмы и программы движения робота Lego Mindstorms EV3 по линии / Л. Ю. Овсяницкая, Д. Н. Овсяницкий, А. Д. Овсяницкий. – Москва : Перо, 2015. – 168 с. – ISBN 978-5-00086-591-0.
31. Овсяницкая Л. Ю. Курс программирования робота Lego Mindstorms EV3 в среде EV3: основные подходы, практические примеры, секреты мастерства / Л. Ю. Овсяницкая, Д. Н. Овсяницкий, А. Д. Овсяницкий. – Челябинск : ИП Мякотин, 2014. – 204 с. – ISBN 978-5-906862-76-1.
32. Опалёва Д. А. Языки программирования и методы трансляции / Д. А. Опалева, В. П. Самойленко. – Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2005. – 480 с. – ISBN 5-94157-327-8.
33. Lego Education : официальный сайт. – Москва, 2019 – . – URL: <https://education.lego.com> (дата обращения 2.12.2019). – Текст : электронный.
34. Поднебесова Г. Б. Элективные курсы по информатике и информационно-коммуникационным технологиям / Г. Б. Поднебесова. – Челябинск : ЧГПУ, 2014. – 266 с. – ISBN 978-5-906777-08-9.

35. Попова Т. Г. Анализ существующих учебных материалов и программ в области образовательной робототехники / Т. Г. Попова. – Екатеринбург : Из-во ГАОУ ДПО СО «ИРО», 2015. – 70 с. – ISBN 978-5-964007-09-7.
36. Радионова Н. Ф. Оценка эффективности реализации программ дополнительного образования детей: компетентностный подход / Н. Ф. Радионова, М. Р. Катунова. – Санкт-Петербург : Изд-во ГОУ «СПб ГДТЮ», 2005. – 64 с. – ISBN 5-88494-059-9.
37. Рождественская И. Н. Технологическое образование школьников в условиях инновационного развития педагогики / И. Н. Рождественская, Е. В. Лямцева, Л. Л. Ромашкова. – Челябинск : Взгляд, 2014. – 136 с. – ISBN 978-5-900025-83-4.
38. Рындак В. Г. Проектная деятельность школьника в среде программирования SCRATCH : учебно-методическое пособие / В. Г. Рындак. – Оренбург : Оренбургский государственный институт менеджмента, 2009. – 116 с. – ISBN 978-5-956123-76-8.
39. Семакин И. Информатика. Базовый курс. 7-9 классы / И. Семакин, Л. Залогова, С. Русаков. – Москва : Бином. Лаборатория знаний, 2015. – 390 с. – ISBN 5-94774-082-6.
40. Слинкин Д. А. Использование метода проектов при обучении программированию в курсе информатики : дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / Слинкин Дмитрий Анатольевич ; науч. рук. Г.В. Красноперов ; УрГПУ. – Екатеринбург, 2001. – 167 с.
41. Столяренко Л. Д. Психология и педагогика / Л.Д. Столяренко, В. Е. Столяренко. – Москва : Юрайт, 2011. – 671 с. – ISBN 978-5-9916-1281-4.
42. Русская версия EV3 Basic // Строим вместе с Карандашом и Самоделкиным : [сайт]. – 2015. – URL: <http://karandashsamodelkin.blogspot.ru/2015/11/ev3-basic.html> (дата обращения 17.10.2019).

43. Тарапата В. В. Робототехника в школе: методика, программы, проекты / В. В. Тарапата, Н. Н. Самылкина. – Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2017. – 109 с. – ISBN 978-5-00101-035-7.
44. Тузикова И. В. Изучение робототехники - путь к инженерным специальностям / И. В. Тузикова // Школа и производство. – 2013. – №5. – С. 45–47.
45. Угринович Н. Д. Информатика и ИКТ. 9 класс / Н.Д. Угринович. – Москва : Просвещение, 2013. – 296 с. – ISBN 978-5-9963-1007-4.
46. Ушаков Д. Н. Толковый словарь русского языка: В 4 т. / Д. Ушаков. – Москва : ТЕРРА- Книжный клуб, 2007. – 752 с. . – ISBN 5-300-00496-0.
47. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования: официальный сайт. – Москва, 2016 – . – URL: <https://fgos.ru> (дата обращения 21.11.2019). – Текст : электронный.
48. Филиппов С. А. Опыт технологического обучения школьников на основе робототехники / С. А. Филиппов // Школа и производство. – 2015. – №1. – С. 21–28.
49. Халамов В. Н. Образовательная робототехника во внеурочной деятельности младших школьников в условиях введения ФГОС НОО / В. Н. Халамов, Т. И. Аленина. – Челябинск : Взгляд, 2012. – 208 с. – ISBN 978-5-87184-553-0.
50. Халамов В. Н. Модель дополнительного образования детей для подготовки инженерных кадров России // Народное образование, 2016. – №2. – С. 137–140.
51. Шадронов Д. С. Робототехника в современном образовании / Д. С. Шандоров // Молодой ученый. – 2018. – №19. – С. 241–243.
52. Швецкий М. В. Информационные системы и технологии / М. В. Швецкий, И. А. Кудрявцева, А. В. Флегонов // Педагогическая информатика. – Санкт-Петербург : Российский государственный

педагогический университет им. А. И. Герцена, 2014. – 103 с. – ISBN 978-5-8064-2013-9.

53. Яковлева З. В. Образовательная робототехника на уроках информатики и ИКТ / З. В. Яковлева. – Москва : Перо, 2014. – 48 с. – ISBN 978-5-00086-022-9.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Опросник изучения направленности учебной мотивации школьников Т.Д. Дубовицкой

Инструкция: Прочитайте каждое высказывание и выразите свое отношение к изучаемому предмету, проставив напротив номера высказывания соответствующий вам ответ, используя для этого предложенные обозначения:

Верно – (++).

Пожалуй, верно – (+).

Пожалуй, неверно – (-).

Неверно – (--).

1. Изучение данного предмета дает мне возможность узнать много важного для себя, проявить способности.

2. Изучаемый предмет мне интересен, и я хочу знать по данному предмету как можно больше.

3. В изучении данного предмета мне достаточно тех знаний, которые я получаю на занятиях.

4. Учебные занятия по данному предмету мне неинтересны, я их выполняю, потому что этого требует учитель.

5. Трудности, возникающие при изучении данного предмета, делают его для меня еще более увлекательным.

6. При изучении данного предмета, кроме учебников и рекомендованной литературы, самостоятельно читаю дополнительную литературу.

7. Считаю, что трудные теоретические вопросы по этому предмету можно было бы не изучать.

8. Если что-то не получается по данному предмету, стараюсь разобраться и дойти до сути дела.

9. На занятиях по данному предмету у меня бывает такое состояние, когда «совсем не хочется учиться».

10. Активно работаю и выполняю задания только под контролем учителя.

11. Материал, изучаемый по данному предмету, с интересом обсуждаю в свободное время (на перемене, дома) со своими одноклассниками (друзьями).

12. Стараюсь самостоятельно выполнять задания по данному предмету, не люблю, когда мне подсказывают или помогают.

13. По возможности стараюсь списать выполнение заданий у товарищей или прошу кого-то выполнить задание за меня.

14. Считаю, что все знания по данному предмету ценными и по возможности, нужно знать по данному предмету как можно больше.

15. Оценка по этому предмету для меня важнее, чем знания.

16. Если я плохо подготовлен к уроку, то особо не расстраиваюсь и не переживаю.

17. Мои интересы и увлечения в свободное время связаны с данным предметом.

18. Данный предмет дается мне с трудом и мне приходится заставлять себя выполнять учебные задания.

19. Если по болезни (или по другим причинам) я пропускаю уроки по данному предмету, то меня это огорчает.

20. Если бы это было возможно, то я исключил бы данный предмет из расписания (учебного плана).

Обработка результатов

Подсчет показателей опросника производится в соответствии с ключом, где «Да» означает положительные ответы (верно, пожалуй, верно), а «Нет» - отрицательные (пожалуй, неверно, неверно).

Ключ к тесту

Да	1, 2, 5, 6, 8, 11, 12, 14, 17, 19
Нет	3, 4, 7, 9, 10, 13, 15, 16, 18, 20

За каждое совпадение с ключом начисляется один балл. Чем меньше суммарный балл, тем выше показатель внутренней мотивации изучения предмета. При низких суммарных баллах доминирует внешняя мотивация изучения предмета.

Полученные результаты можно расшифровать следующим образом:

0-10 – внешняя мотивация.

11-20 – внутренняя мотивация.

Для определения уровня внутренней мотивации могут быть использованы также следующие нормативные границы:

0-5 баллов – низкий уровень внутренней мотивации.

6-14 баллов – средний уровень внутренней мотивации.

15-20 баллов – высокий уровень внутренней мотивации.

«Если мотивы, побуждающие данную деятельность, не связаны с ней, то их называют внешними по отношению к этой деятельности; если же мотивы непосредственно связаны с самой деятельностью, то их называют внутренними» (Л.М. Фридман).

Мотив является внутренним, если он совпадает с целью деятельности. То есть, в условиях учебной деятельности овладение содержанием учебного предмета будет являться и мотивом и целью.

Внутренние мотивы связаны с познавательной потребностью субъекта, удовольствием, получаемым от процесса познания. Овладение учебным материалом является целью учения, которое в этом случае начинает носить характер учебной деятельности. Учащийся непосредственно включен в процесс познания, и это доставляет ему эмоциональное удовлетворение. Доминирование внутренней мотивации

характеризуется проявлением собственной активности учащегося в процессе учебной деятельности.

Внешне мотивированной учебная деятельность является в том случае, когда овладение содержанием учебного предмета является не целью, а средством достижения других целей. Это может быть получение хорошей оценки (аттестата, диплома), получение стипендии, подчинение требованию учителя, получение похвалы, признания товарищей и др. При внешней мотивации знание не является целью учения, учащийся отчужден от процесса познания. Изучаемые предметы не являются для учащегося внутренне принятыми, внутренне мотивированными. Содержание учебных предметов не является для учащегося личностной ценностью.