

Образовательная робототехника в дополнительном образовании

Стрельникова Н.В.¹, Храмова М.В.²

¹ *strelnikovaaaa@gmail.com*, ² *mhramova@gmail.com*

Саратовский государственный университет имени Н. Г. Чернышевского

В статье рассматривается место образовательной робототехники в системе дополнительного образования, зачем и для чего она нужна детям XXI века. Анализируются преимущества образовательной робототехники, и почему её можно считать современным «мотиватором» для детей. Представлен опыт в решении одной из главных проблем в образовательной робототехнике (нехватки дополнительных пособий и материалов) - отдельные материалы авторского пособия для детей старшего возраста на Lego Mindstorms.

Ключевые слова: робототехника, дополнительное образование, дети, педагогическая технология, STEM.

Главной целью дополнительного образования детей является социальный заказ общества: сформировать личность, готовую к применению знаний, умений и внешних ресурсов для эффективной деятельности в конкретной жизненной ситуации, формирование ключевых компетентностей детей, для применения их в дальнейшей жизни. В связи с этим робототехнические решения становятся все более востребованными и распространенными, а области их применения расширяются. Этим и обосновывается актуальность темы статьи.

Внимание к образовательной робототехнике в наше время постоянно увеличивается, она набирает популярность в школах и кружках дополнительного образования. Образовательные учреждения покупают новейшее оборудование и методические материалы. Образовательные занятия по робототехнике междисциплинарны, в них интегрированы инженерное дело, математика, информатика, физика и другие естественные науки, подразумевающие активное участие школьников в процессе занятий. Кроме того, современные педагоги рассматривают образовательную робототехнику как новую педагогическую технологию [1], направленную на приобщение детей и молодежи к техническому творчеству, развитию навыков конструирования, моделирования и программирования, что очень важно для подрастающего поколения. Ученики вовлечены в образовательный процесс благодаря созданию моделей роботов, проектированию и программированию робототехнических устройств, и участию в специализированных соревнованиях, конкурсах, олимпиадах, конференциях.

Новые Федеральные Государственные образовательные стандарты (ФГОС) [2] требуют от школьников конструкторских навыков и опыта в проектно-исследовательской деятельности, и образовательные программы по робототехнике полностью удовлетворяют эти требования. Федеральные государственные образовательные стандарты начального общего образования (ФГОС НОО) ориентируют на переход от обучения как презентации системы знаний к активной работе над заданиями, непосредственно связанными с проблемами реальности, указывая те виды деятельности, которыми учащийся должен овладеть к концу начального обучения [3]. Большое внимание при

этом уделяется моделированию, конструкторской и проектной деятельности. Требованиям и направлениям стандартов второго поколения отвечает образовательная робототехника, которая знакомит учащихся с законами реального мира, учит применять теоретические знания на практике, развивает наблюдательность, творческое и креативное мышление, пространственное воображение [4].

Занятия робототехникой демонстрируют учащимся технологии XXI века, направленные на развитие коммуникативных способностей, навыков взаимодействия, самостоятельности при принятии решений, а также раскрывают творческий потенциал каждого ребенка. Именно робототехника сегодня считается самым популярным и эффективным средством в изучении информатики, физики, технологии, химии, биологии и других предметов, что позволяет достигать высоких результатов в обучении и мотивации школьников к выбору профессий инженерно-технического профиля [5]. Вопрос мотивации актуален в наше время. Статистика показывает, что, если опросить школьников – «что они охотнее бы сделали: уборку в доме или задания по математике/физике/информатике», – то дети скорее предпочтут первый вариант. Отсутствие мотивации негативно влияет на производительность в математических, научных, технологических и инженерных областях, жизненно важных для национальной глобальной конкурентоспособности, инноваций, экономического роста и продуктивности. Обучение при помощи образовательной робототехники позволяет учащимся задуматься о технологиях. В процессе моделирования, конструирования, программирования и документирования автономных роботов, ученики не только учатся тому, как работают технологии, но и значимым и увлекательным способом применяют знания и умения, полученные в школе [6].

Во многих странах робототехника стала занимать существенное место в школьном и университетском образовании, подобно тому, как информатика потеснила обычные предметы. По всему миру проводятся состязания роботов для школьников и студентов, и Российская Федерация не является исключением. В 2008 г. Фондом «Вольное дело» была разработана и запущена программа «Робототехника» совместно с Федеральным агентством по делам молодежи. Ежегодно в рамках этой программы проводится всероссийский фестиваль «Робофест», в котором принимают участие более 10 000 школьников и студентов из 44 регионов России. Существует Российская ассоциация образовательной робототехники (РАОР), которая создана для содействия ее членам в осуществлении деятельности, направленной на развитие и совершенствование образовательной робототехники среди учащейся молодежи России. Данная ассоциация ежегодно проводит всероссийские фестивали, международные состязания роботов, World Robot Olympiad (всемирная олимпиада роботов).

Кроме того, робототехника является одним из важных направлений STEM – образования (Science (наука), Technology (технологии), Engineering (инженерия), Math (математика)). Сегодня система STEM развивается, как один

из основных трендов. STEM-образование основано на применении междисциплинарного и прикладного подхода, а также на интеграции всех дисциплин в единую схему обучения. По данным статистики, уровень спроса на STEM-профессии с 2011 года возрос на 17%, в то время как спрос на обычные профессии возрос всего лишь на 9,8%, что говорит о большой востребованности данной системы образования во всем мире. STEAM-образование подразумевает смешанную среду, в которой ученики начинают понимать, как можно применить научные методы на практике. Обучающиеся по этой программе, помимо математики и физики, изучают робототехнику, на которой программируют и конструируют собственных роботов [7].

Несмотря на многие преимущества образовательной робототехники, она еще не стала неотъемлемой частью учебного процесса, до сих пор воспринимается как некая «диковинка». Одной из главных проблем, сформировавших такую ситуацию, является малый объем методических пособий и изданий. Особенно это относится к взрослой возрастной группе детей (от 9-ти лет). Поэтому, нами было принято решение реализовать пособие с собственной идеей по построению необычного робота на основе конструктора Lego Mindstorms, и сопроводить это подробной и пошаговой инструкцией по сборке и программированию (рис.1). Данное пособие можно будет применять на занятиях по робототехнике, что поможет разнообразить занятия и изучить новый материал.

Идея пособия состоит в том, чтобы дети смогли собрать максимально эффективное автоматическое чучело. Оно будет выполнено в виде большой птицы-хищника. Чучело будет непрерывно двигаться вдоль грядок, и при приближении птиц, желающих навредить нашему урожаю, наше пугало – будет махать своими широкими крыльями и издавать громкие звуки, которые будут сразу отпугивать незваных гостей. Таким образом, с помощью такого пособия дети не только развивают свои навыки по робототехнике, а также получают дополнительные знания об окружающем их мире. Кроме теоретического материала и сборки робота, обучающимся будет необходимо правильно запрограммировать свою модель. Для этого в пособие также присутствует пошаговая инструкция к написанию оптимальной программы для автоматического пугала. Дети имеют возможность совершенствовать и дорабатывать как саму модель робота, так и программу его работы. На рис. 2 вы можете увидеть результат, получившийся у детей после пошаговой сборки робота по нашей инструкции.

Кроме того, наше пособие уже имело апробацию с детьми 9-летнего возраста, которые за 1,5 часа – полностью собрали по инструкции робота и запрограммировали его работу.

6 В красноватый модуль привода вставляем ось размером 7, а по бокам симметрично проводим шлицы 3х модульные штифты.



Рисунок 2.3.13

7. Теперь присоединим конические зубчатые колеса и вставим их до конца.



Рисунок 2.3.14

8. Сверху надеваем шпиль со ступицей и закрепляем стрелками.



Рисунок 2.3.15

Шаг 3. Установка механизма для поворота робота

Для этого нам понадобятся:

- соединительный штифт с втулкой красной – 14 штук;
- рама размером 3*4 – 2 штуки;
- шпильковый подшипник и стальной шпиль – 1 штука;
- балка размером 13 – 1 штука;
- балка размером 11 – 1 штука.



Рисунок 2.3.16

1. С помощью соединительных штифтов устанавливаем подшипник со стальным шпильком на балку размером 13 в отверстия № 6,8, а в отверстия № 1, 5, 9, 13 – до упора вставляем соединительные штифты.



Рисунок 2.3.17

2. Затем присоединяем две рамы к торцевым штифтам. Берем вторую балку размером 11 и с помощью красных штифтов закрепляем её в отверстиях № 2, 4, 8, 10.



Рисунок 2.3.18

3. Получившуюся конструкцию соединим с нашей основой из предыдущего шага.



Рисунок 2.3.19

4. С помощью 4х соединительных штифтов закрепим нашу конструкцию на крепежных моторах.

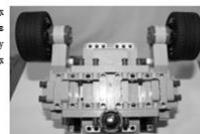


Рисунок 2.3.20

Шаг 4. Установка датчиков

1. Возьмем еще 4 красных соединительных штифта с втулкой и вставим их с 2х сторон, до упора в угловые балки, отверстия №2, 3.



Рисунок 2.3.21

Рис. 1. Пособие «Автоматическое пугало» для Lego Mindstorms

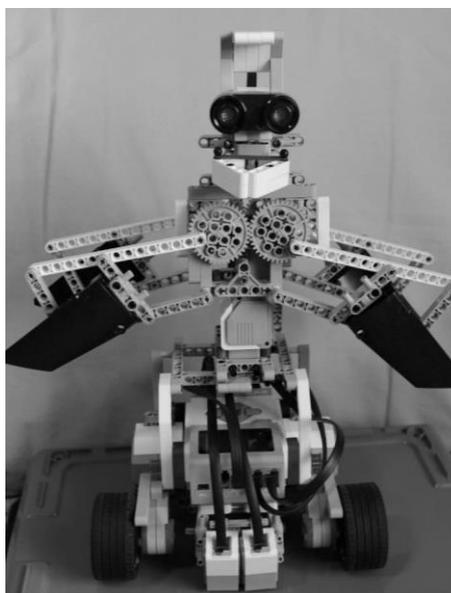


Рис. 2. Автоматическое пугало

Таким образом, можно сделать вывод, что образовательная робототехника – это мощный современный инструмент, который используется для обучения и мотивации. Именно на занятиях по робототехнике:

- Формируются знания у обучающихся благодаря процессу моделирования значимых для них проектов и воплощению их собственных идей, используя самостоятельно разработанные алгоритмы;
- Дети учатся благодаря одновременной работе в виртуальном (программирование) и реальном мире (создание модели);
- Ученики сталкиваются с когнитивными конфликтами через сравнение условий и результатов в процессе программирования и тестирования модели;
- Благодаря отражению и воспроизведению их собственных знаний, обсуждению их наблюдений обучающиеся также получают новые знания.

Образовательная робототехника дает возможность на ранних шагах

выявить технические склонности обучающихся и развивать их в этом направлении. Привлечение детей к исследованиям в области робототехники, к обмену технической информацией и начальными инженерными знаниями, развитию новых научно-технических идей позволит создать необходимые условия для высокого качества образования за счет использования в образовательном процессе новых педагогических подходов и применение новых информационных и коммуникационных технологий. Образовательная робототехника представляет собой дидактическую модель робототехнической науки. Элементы этой модели не являются научным и инженерно-техническими знаниями в области роботостроения и могут быть использованы для организации пропедевтического обучения школьников основам инженерно-технической деятельности. Круг задач, решаемых образовательной робототехникой, достаточно широк, поскольку робот может выступать не только объектом для изучения, но и средством учебного моделирования и конструирования [8]. К тому же образовательная робототехника – это интегративная предметная область, отражающая современный уровень развития науки и техники. Она включает в себя знания из школьных предметов: информатики, физики, математики. Информатика как ведущий учебный предмет сохраняет свою специфику, а физика и математика выступают в качестве вспомогательной основы.

Список литературы

- [1] *Великая Е.А.* Робототехника – современная педагогическая технология, первые шаги Lego-конструирования. [Электронный ресурс]: международный образовательный портал. URL: <http://www.maam.ru/detskijsad/robototehnika-sovremenaja-pedagogicheskaja-tehnologija-pervye-shagi-lego-konstruirovaniya.html> (дата обращения 01.09.2018). Загл. с экрана. Яз. рус.
- [2] Федеральный государственный образовательный стандарт общего образования. [Электронный ресурс]: Минобрнауки России. URL: <http://минобрнауки.рф/документы/543> (дата обращения 15.04.2018). Загл. с экрана. Яз. рус.
- [3] *Власова О.С.* Технологии образовательной робототехники как средство освоения предметной области «Математика и информатика». // Начальная школа плюс До и После. – № 7. – 2014. – с. 7-11.
- [4] *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.
- [5] *Ершов М.Г.* Реализация образовательных стандартов нового поколения: образовательная робототехника в школе. // Журнал «Технологическое образование и устойчивое развитие региона» – №1(10). – 2013. – с. 138-149.
- [6] *Карпутина А.Ю.* Образовательная робототехника // Современные научные исследования и инновации. 2016. № 12 [Электронный ресурс]. URL: <http://web.snauka.ru/issues/2016/12/74896> (дата обращения: 01.09.2018). Загл. с экрана. Яз. рус.
- [7] Что такое STEAM-образование? [Электронный ресурс]: райская птица. URL: <http://rptica.ru/Stati/Chto-takoe-STEAM-obrazovanie/> (дата обращения 02.09.2018). Загл. с экрана. Яз. рус.

- [8] *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.