

Щемелева Юлия Борисовна,
*канд. тех. наук, доцент, зав. кафедрой ЕиГН,
филиал ФГАОУ ВО «Южный федеральный университет» в г. Геленджике;*

Омелаев Сергей Дмитриевич,
*педагог дополнительного образования,
Центр дополнительного образования «Эрудит»,
г. Геленджик, Краснодарский край, Россия*

РЕАЛИЗАЦИЯ СЕТЕВОГО ПРОЕКТА «ИНЖЕНЕРИЯ»: ОБУЧЕНИЕ ШКОЛЬНИКОВ РОБОТОТЕХНИКЕ

В статье подводятся итоги первого года реализации сетевого проекта «Инженерия», реализуемого МАОУ ДО «Центр дополнительного образования «Эрудит»» и филиалом Южного федерального университета в г. Геленджике. Проект направлен на популяризацию технического образования, профориентацию молодежи в этом направлении. В данной работе рассмотрены методические аспекты преподавания дополнительной образовательной программы «Обучение школьников робототехнике». Также описаны проблемы, с которыми столкнулись педагоги, и намечены пути их решения.

Ключевые слова: робототехника, школьники, уровень освоения, навыки

Yuliya B. Shchemeleva,
*Ph. D., associate Professor,
The SFU branch in Gelendzhik;*

Sergey D. Omelaev,
*Teacher,
The center of additional education «Erudite»,
Gelendzhik, Krasnodar region, Russia*

IMPLEMENTATION OF THE NETWORK PROJECT «ENGINEERING»: TEACHING STUDENTS ROBOTICS

The article summarizes the results of the first year of the network «Engineering project», implemented by «Center for additional education «Erudite»» and the branch of the southern Federal University in Gelendzhik. The project is aimed at promoting technical education, career guidance of young people in this direction. In this paper, the methodical aspects of teaching additional

educational program «teaching students robotics» are considered. The problems faced by teachers are also described, and ways to solve them are outlined.

Keywords: robotics, the students, the level of development, skills

С началом нового тысячелетия в большинстве стран робототехника стала занимать существенное место в школьном и университетском образовании, подобно тому, как информатика появилась в конце прошлого века и потеснила обычные предметы. По всему миру проводятся конкурсы и состязания роботов для школьников и студентов: научно-технический фестиваль «Мобильные роботы» – с 1999 г., игры роботов «Евробот» – с 1998 г., международные состязания роботов в России – с 2002 г., всемирные состязания роботов в странах Азии – с 2004 г., футбол роботов Robocup с 1993 г. и т.д. Лидирующие позиции в области школьной робототехники на сегодняшний день занимает фирма Lego (подразделение LegoEducation) с образовательными конструкторами серии Mindstorms. В некоторых странах (США, Япония, Корея и др.) при изучении робототехники используются и более сложные кибернетические конструкторы.

Все это определяет актуальность развития проекта по преподаванию робототехники школьникам г. Геленджика

Целью нашей работы является анализ результатов преподавания робототехники за 1-й год реализации проекта.

Для реализации указанной цели были поставлены и решены следующие *задачи*:

- сбор статистики за 1-й год обучения;
- проведение мониторинга результатов;
- анализ результатов.

Преподавание дополнительной образовательной программы «Робототехника» позволяет изменить картину восприятия учащимися технических дисциплин, переводя их из разряда умозрительных в разряд прикладных. Применение детьми на практике теоретических знаний, полученных на математике или физике, ведет к более глубокому пониманию

основ, закрепляет полученные навыки, формируя образование в его наилучшем смысле. И с другой стороны, игры в роботы, в которых заблаговременно узнаются основные принципы расчетов простейших механических систем и алгоритмы их автоматического функционирования под управлением программируемых контроллеров, послужат хорошей почвой для последующего освоения сложного теоретического материала на уроках. Программирование на компьютере (например, виртуальных исполнителей) при всей его полезности для развития умственных способностей во многом уступает программированию автономного устройства, действующего в реальной окружающей среде, подобно тому, как компьютерные игры уступают в полезности играм настоящим.

Возможность прикоснуться к неизведанному миру роботов для современного ребенка является очень мощным стимулом к познанию нового, преодолению инстинкта потребителя и формированию стремления к самостоятельному созиданию. При внешней привлекательности поведения, роботы могут быть содержательно наполнены интересными и непростыми задачами, которые неизбежно встанут перед юными инженерами. Их решение сможет привести к развитию уверенности в своих силах и к расширению горизонтов познания.

Новые принципы решения актуальных задач человечества с помощью роботов, усвоенные в школьном возрасте (пусть и в игровой форме), ко времени окончания вуза и начала работы по специальности отзовутся в принципиально новом подходе к реальным задачам. Занимаясь с детьми на кружках робототехники, мы подготовим специалистов нового склада, способных к совершению инновационного прорыва в современной науке и технике.

В рамках сетевого проекта «Инженерия» в МАОУ ДО «Центр дополнительного образования «Эрудит» (г. Геленджик) проводятся занятия по дополнительной образовательной программе «Робототехника».

Все группы разбиваются по уровням: ознакомительный, базовый, продвинутый. Причем градация по уровням должна производиться не по возрасту, а по уровню знаний и умений.

Практическим путем авторами статьи определено, что обучение по программе «Робототехника» не следует начинать в возрасте младше 10 лет. Это обусловлено тем, что до этого возраста ребенок еще не имеет начальных знаний по дисциплине «Математика», у него не сформировано логическое мышление. Это, в свою очередь, объясняется тем, что в начальной школе, как правило, предмет «Информатика» преподается факультативно, что не дает практической и теоретической основы для понимания основ робототехники.

Переход на следующий уровень должен осуществляться не по времени обучения (учебный год), а по степени освоения материала.

Поэтому в конце каждого временного периода следует проводить контрольные мероприятия (зачетное занятие, экзамен), позволяющие оценить готовность слушателя перейти на следующий уровень освоения программы.

Программа обучения должна быть разбита по тематике и по уровням сложности.

Ознакомительный уровень должен быть рассчитан на неподготовленных слушателей. Основным слоганом является «*Изучаю*». На этом уровне изучают учащиеся следующие разделы:

- базовые понятия робототехники;
- основные блоки команд для программирования лего;
- основные механизмы для передачи механической энергии;
- основные алгоритмы, для выполнением роботом простейших действий (перевозка грузов от точки до точки, движение по линии и т.д.).

Базовый уровень рассчитан на подготовленных слушателей, успешно освоивших программу ознакомительного уровня. Основным слоганом является «*Исследую*». На этом уровне учащиеся изучают:

- движение по известной траектории с использованием элементов математики;

- массивы и их применение в сортировки грузов;
- редукторы и сложные червячные передачи;
- проведение физических экспериментов;
- постановка и выполнения сложных задач для робота

Продвинутый уровень рассчитан на хорошо подготовленных слушателей, успешно освоивших программу базового уровня. Основным слоганом является «Создаю». На этом уровне от слушателей требуется творческий подход. На этом уровне следует изучить следующие разделы:

- создание проектов, ориентированных на решение сложных проблем с помощью роботов, на примере упрощенной модели из лего;
- изучение элементов высшей математики на основе применения в алгоритмах роботов.

На разных уровнях сложности и подача материала должна быть различной.

На ознакомительном уровне большее внимание уделяется наглядности. Слушателям более интересна не столько программная часть, сколько сам процесс конструирования. Они пока еще не вникают в суть каждого блока программы, а просто используют их как «кубики». Поэтому следует как можно больше внимания уделять процессу конструирования, а не программирования.

На базовом уровне слушатели уже начинают понимать суть программного кода. Здесь они самостоятельно должны подбирать параметры программы, выбирать оптимальные из них. Поэтому материал может быть не столь наглядным, сколько теоретически обоснованным, с долей математических расчетов, предполагающий знание и понимание физических законов.

На продвинутом уровне слушатели должны сами создавать конструкцию роботов и писать программный код, решая поставленные преподавателем задачи. Здесь мотивация должна заключаться в заинтересованности участия в соревнованиях различного уровня, выставках. Поэтому материал здесь может

преподносятся в виде учебных пособий со справочным материалом. На этом уровне слушатели должны быть ориентированы на самостоятельное изучение.

В результате преподавания по данной методике в течение первого года реализации проекта можно выделить следующие проблемы и решения.

Для изучения предположения о том, что робототехнику следует начинать не раньше 10 лет, была набрана группа 6-10 лет. Обучение данной группы в основном заключалось в проведении занятий в игровой форме с простейшими программами. В ходе преподавания возникли следующие проблемы:

- желание детей играть с роботом как с машинкой. Повысить заинтересованность детей в программировании робота как самостоятельного объекта помогли блоки, добавляющие звуковое и графическое сопровождение. Данные блоки пришлось ввести сразу после изучения блоков передвижения;

- учащиеся не имели мотивированного желания решать поставленные задачи. Данная проблема была решена исключением самого конструктора: он выдавался только для модернизации робота.

За первый год все означенные учащиеся получили следующие навыки:

- работа с компьютером;
- базовые понятия робототехники;
- работа с программным обеспечением среды Mindstorm;
- знание основных блоков команд;

Только 30% из них освоили более сложные задачи:

- перевозка грузов от точки до точки;
- движение по линии.

Итого на ознакомительном уровне основная масса учащихся успешно решила лишь 2 из 5 задач. И только 30% изучили 4 из 5. Это доказывает, что раньше 10 лет дети плохо понимают техническую логику, а зачастую просто не хотят ее воспринимать, и лишь единицы стремятся понять ее.

Обучение следующей возрастной группы (10-12 лет) велось следующим образом. Учащимся давался фрагмент программы, который требовалось переписать, доработать и запустить. Следующим этапом детям предлагалось

модернизировать или изменить программу, используя предыдущие знания, для решения разных задач. В ходе преподавания (примерно через полгода) детей можно было уже условно разделить на 3 группы: конструкторы, программисты, и те, кому не интересно данное направление. Больших проблем с этой категорией учащихся не было.

За один год все учащиеся получили следующие навыки:

- базовые понятия робототехники;
- работа с программным обеспечением среды Mindstorm;
- знание основных блоков команд;
- перевозка грузов от точки до точки;
- движение по линии.

Эти темы полностью охватывают ознакомительный уровень. Также около 30% учащихся получили навыки следующего уровня:

- движение по известной траектории с использованием элементов математики;
- редукторы;
- поиск и перевозка грузов в одну точку.

Можно констатировать, что в этой возрастной группе методика себя показала жизнеспособной.

Обучение следующей возрастной группы (12-15 лет) велось также, как и в предыдущей. В ходе преподавания примерно через полгода детей также можно было условно разделить на те же 3 подгруппы. Несмотря на более старший возраст, данная группа по полученным навыкам не сильно опережает предыдущую. Полученные навыки остаются прежними, однако выше качество этих навыков, а также уровень самостоятельности.

Подводя итог учебного года следует констатировать, что в начале года было записано 58 учащихся: 1-я группа (6-10 лет) – 28 человек; 2-я группа (10-12 лет) – 18 человек; 3-я группа (12-15 лет) – 12 человек. В течение года записалось и пришло примерно одинаковое количество человек (около 15%), из них больше всего уходило и приходило детей в возрасте 8-10 лет.

Таким образом, выбранная методика показала себя работоспособной, но требует доработок для увеличения заинтересованности и результативности детей, занимающихся по направлению lego-робототехника.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Учебная программа «Методика преподавания робототехники на базе конструктора Lego Mindstorms NXT» [Электронный ресурс]. – URL: <http://rud.exdat.com/docs/index-833533.html?page=9> (дата обращения 10.05.2018г.)

2. Восемнадцатая всероссийская студенческая научно-практическая конференция Нижневартковского государственного университета. Материалы студенческой научной конференции [Электронный ресурс]. – URL: http://nvsu.ru/ru/stud_nauch_obshestvo/1042/Vosemnadtsataya_Vserossiyskaya_studencheskaya_konferentsiya_05.10.2016.pdf. (дата обращения 15.05.2018г.)