

## **Технология проведения занятий по дополнительной общеобразовательной программе «Робототехника» на базе конструкторов LEGO Education WeDo**

*Миронов Алексей Владимирович, педагог  
дополнительного образования  
МБУ ДО ЦДО № 1 г. Смоленска*

МБУ ДО «Центр дополнительного образования № 1» г. Смоленска (далее – ЦДО № 1) реализует 29 дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ (далее – ДООП), в том числе 5 программ технической направленности. Согласно образовательной программе ЦДО № 1 программы технической направленности направлены на развитие исследовательских, прикладных, конструкторских, способностей обучающихся с наклонностями в области точных наук и технического творчества и предусматривают развитие как элементарных исследовательских навыков создания приборов, инструментов, технических средств, так и развитие прикладных умений пользования конкретными механизмами и устройствами. Одной из таких программ является востребованная у обучающихся начальных классов и их родителей ДООП «Робототехника». Творческое объединение «Робототехника» в ЦДО № 1 начало функционировать в 2018 году.

Программа творческого объединения «Робототехника» рассчитана на 1 учебный год, объем программы 72 часа. Учебная нагрузка на одного учащегося составляет 2 академических часа в неделю.

Первое полугодие обучающиеся работают с набором конструкторов LEGO Education WeDo 9580, во втором – с набором LEGO Education WeDo 2.0. В объединение без предварительного отбора принимаются учащиеся дошкольного и младшего школьного возраста – от 6 до 11 лет. При наборе группы обучающихся педагог дополнительного образования интересуется у родителей навыками 6-ти и 7-ми леток – читать, писать печатными буквами, считать. Если ребенок не имеет таких навыков, то во время обучения ему в пару подбирается школьник. По этой причине учебная группа не может полностью состоять из дошкольников.

Занятия в группах «Робототехника» проходят в компьютерном классе МБУ ДО ЦДО № 1, не имеющего специально подготовленных рабочих мест для сборки и тестирования моделей, собранных при помощи конструкторов LEGO Education WeDo.

Рабочее место педагога дополнительного образования оснащено:

- ноутбуком Asus со встроенной web-камерой и микрофоном;
- акустическими колонками;

– проектором.

Ноутбук и ПК обучающихся работают под управлением ОС MS Windows 7. На компьютерах обучающихся и педагога установлено программное обеспечение LEGO Education WeDo. Схемы сборки моделей каждого из наборов скачиваются педагогом с определенного Интернет-ресурса в формате PDF и копируются на все компьютеры в классе. Из-за того, что ПК обучающихся не оснащены звуковыми картами, все операции со звуками, используемыми при тестировании собранными детьми моделей, проводятся на ноутбуке педагога.

Осуществляя набор в учебные группы, педагогу необходимо учитывать как возрастные, так и индивидуальные особенности детей. Кто-то из детей быстро выполняет задания, а кому-то требуется подсказать, направить работу в нужное русло. Кто-то более усидчивый, а кто-то более подвижный. Кто-то легко сходится с «напарником», а кто-то ярко выраженный индивидуалист. Кто-то уже владеет навыками работы с компьютером, а кто-то нет. Все перечисленные особенности могут проявиться не сразу, а через несколько занятий, поэтому программа творческого объединения строится определенным образом.

На первом занятии, после знакомства с детьми, проведения инструктажей по правилам поведения в учреждении и технике безопасности, обучающимся раздаются наборы LEGO Education WeDo 9580 для того, чтобы они собрали любую модель, которую придумают. Это первое из двух занятий в учебном году, где им приходится выполнять сборку индивидуально. На этом этапе проявляются как конструкторские, так и творческие способности детей. После сборки моделей на каждом занятии обучающиеся по его окончании должны полностью разобрать модель, сложить все детали в контейнер и вернуть набор педагогу. Детям или их родителям (законным представителям) разрешается перед окончанием занятия снимать на фото- или видеокамеру результаты сборки и работы.

Следующие несколько учебных занятий обучающиеся составляют спецификацию имеющихся в наборе деталей. Используя ручку и линейку, они строят таблицу, в которую заносят краткие обозначения деталей и их количество, после чего вводят их в специальную форму на ПК. Перед созданием такой таблицы педагог объясняет, как будут обозначаться в такой спецификации цвета деталей и их оттенки, как каждому экземпляру деталей будут присваиваться порядковые номера, каким образом будет учитываться реальное и необходимое количество деталей. Например, черные детали будут обозначаться буквой «Ч», красные – буквой «К», а коричневые – сочетанием «К» и «О» («КО»), светло-серые – «С-» , темно-серые – «С+». Если же деталь

состоит из нескольких цветов, то сокращенные наименования цветов будут записываться друг за другом. Например, деталь, содержащая желтый, черный и коричневый цвета, обозначается «ЖБКО», а содержащая белый, красный, светло-серый и темно-серый – «БКС±». Прозрачные детали обозначаются «П», а с добавлением определенного цвета – «ПГ» (прозрачный голубой). Порядковые номера, следующие за буквенными обозначениями цветов, присваиваются, только, если детали такого цвета или такого сочетания цветов встречаются более одного раза. Если бежевый цвет в наборе встречается только в одном экземпляре деталей, то такой экземпляр обозначается «Бж», если экземпляры желтого цвета встречаются 12 раз, то их обозначают «Ж1», «Ж2», ..., «Ж12», а если экземпляры, включающие черный, светло-зеленый и темно-серый цвета, встречаются 2 раза, их обозначают «ЧЗ-С+1», «ЧЗ-С+2». В ситуации, когда фактическое число деталей отличается от указанного в заводском перечне деталей, ребенок записывает фактическое количество, а затем в круглых скобках указывает заявленное в заводском перечне. Набор данной спецификации при помощи ПК после краткого инструктажа производится обучающимися в текстовом редакторе (MS Word) в заранее созданном педагогом файле с незаполненной таблицей.

Данные действия преследуют несколько целей:

- зрительное и осязательное «знакомство» детей с деталями набора;
- получение информации о фактическом количестве деталей в наборе;
- обучение основам составления конструкторской документации;
- бережное отношение к заводскому перечню деталей, который находится в наборе в единственном экземпляре;
- формирование навыков ввода и редактирования текстовой и табличной информации при помощи ПК;
- развитие письма и устного счета;
- развитие внимательности и памяти;
- воспитание усидчивости, терпения;
- воспитание уважения друг к другу.

Функцией одного из обучающихся является составление спецификации согласно порядку, указанному в заводском перечне, слушать педагога и сообщать «напарнику», какой экземпляр и сколько деталей нужно найти, а функцией другого – найти детали этого экземпляра в наборе и отложить в специальный лоток. Через определенное время обучающиеся меняются функциями. На этом этапе педагог может проследить за поведением обучающихся при работе в паре и при необходимости поменять обучающихся между парами либо, если в группе менее 6 человек, предоставить один набор

ребенку - ярко выраженному индивидуалисту. По результатам таких занятий за определенной парой обучающихся или одним ребенком закрепляется конкретный пронумерованный набор.

После того, как дети сформируют спецификацию на ПК, педагог проверяет правильность заполнения данных, добавляет в нее изображения деталей, распечатывает спецификацию на цветном принтере и раздает ее закрепленной за набором паре (одному ребенку) на время проведения занятий. В то же время педагог, изучив состав и схему сборки моделей, составляет спецификацию на каждую модель, используя те же обозначения деталей, что и в спецификациях обучающихся.

Первое групповое занятие по сборке модели состоит из двух этапов.

1. Имея на руках конструктор, лоток и распечатанную спецификацию, один из обучающихся внимательно слушает педагога, который, в свою очередь, пользуясь своей спецификацией на определенную модель, диктует буквенно-цифровые обозначения деталей и указывает количество их экземпляров. Затем, пользуясь уже своей спецификацией, он находит изображение и обозначение нужной детали и показывает все это «напарнику», который должен найти и отложить в лоток нужное количество искомого экземпляра из контейнера с деталями. Как и на предыдущем этапе, когда примерно половина нужных деталей будет отобрана, обучающиеся меняются друг с другом своими функциями.

2. После того, как все детали будут обучающимися найдены и отобраны, педагог выводит через проектор пошаговую схему сборки в pdf-формате. Один из обучающихся подает другому детали, нужные для сборки на определенном этапе, и тот собирает из них составную часть собираемой модели. Через примерно половину операций обучающиеся снова меняются своими функциями.

На занятии, следующим после первой групповой сборки, педагог знакомит детей с основными механическими соединениями деталей, использующих электропривод, и средой программирования LEGO Education WeDo. Обучающимся демонстрируются возможности таких новых для них устройств, как сервомотора, датчиков движения и положения, а также арифметические, звуковые и анимационные возможности данной среды программирования.

Технология проведения следующих 4-5 занятий по сборке предложенных моделей остается неизменной. Кроме двух этапов отбора деталей и сборки из них модели появляются еще два этапа.

1. Подключение модели к ПК и создание в среде программирования LEGO Education WeDo программы, заставляющей выполнять модель какую-то повторяющуюся операцию.

2. Проверка работоспособности программы и ее отладка.

Так как время, затраченное на прохождение всех четырех этапов, ограничено 2 академическими часами, педагогом для таких занятий подбираются модели, содержащие не слишком большое количество деталей. На этапе отладки программы могут быть выявлены ошибки, допущенные обучающимися при сборке, что, конечно, может увеличить время выполнения 4 этапа.

Данная технология проведения занятий в учебных группах позволяет:

- развить внимательность;
- развить способность воспринимать аббревиатуры и сокращения, необходимые в будущем при изучении технических и естественно-научных дисциплин;
- развивать сотрудничество между педагогом и обучающимися, а также между самими обучающимися;
- динамично проводить занятия;
- свести к минимуму работу за компьютером согласно требованиям санитарных норм и правил по работе с видеотерминальными устройствами для детей младшего школьного возраста.

К сожалению, данная технология не применима к моделям, требующим большого числа деталей, так как есть риск не вложиться во временные рамки занятия. В таких случаях технология проведения занятий меняется – первый этап совмещается со вторым, а обучающиеся собирают модель, находясь непосредственно за ПК, согласно пошаговой инструкции pdf-формата, заранее загруженной педагогом. Здесь сказывается преимущество парной работы – один из обучающихся листает схему сборки, останавливаясь на каждом ее этапе, а другой по этой схеме собирает модель.

В целях соблюдения санитарных требований по работе с видеотерминальными устройствами для детей младшего школьного возраста, во-первых, через определенное количество шагов сборки они меняются друг с другом функциями, во-вторых, академический час сокращается до 30 минут, соответственно, увеличивая число часов до трех с двумя 5-минутными перерывами, что не превышает общее количество часов занятия.

Приведенные выше технологии организации и проведения занятий повторяются во втором полугодии во время работы обучающихся с наборами LEGO Education WeDo 2.0.

По окончании первого полугодия в группе проводится «футбольный матч». Каждая из трех пар детей должна собрать согласно предложенной схеме три модели – «Футболист», «Вратарь» и «Ликующие болельщики» из наборов конструктора LEGO Education WeDo 9580. После проверки правильности сборки и отладки программы «Футболист» пытается «мячиком» (небольшим шарообразным нетяжелым предметом) забить гол в ворота, которые, перемещаясь в их створках, защищает «Вратарь». При удачном «броске» к числу, выводимому на табло (ноутбук педагога), добавляется «1», а «Ликующие болельщики» начинают «вскакивать» с мест и громко «ликовать». Все эти действия выполняются запрограммированными моделями, а функции обучающихся во время «матча» заключаются в правильном расположении моделей друг к другу, выборе момента удара по «мячу», а при попадании его в створку ворот в воздействии на датчик движения, который дает программе сигнал к изменению счета на табло, движению болельщиков и звукам восклицания (эти звуки, издаваемые обучающимися, записывает педагог на предыдущих занятиях посредством той же среды программирования).

Подведение итогов учебного года в целом проводится на последних двух занятиях. На предпоследнем занятии среди пар обучающихся группы проводится соревнование на правильность и время сборки модели, а также правильность составления программы, согласно работе которой модель должна выполнить определенное повторяющееся действие. Сложность данного процесса заключается в том, что педагог демонстрирует на экранах ПК изображение модели, состоящее из деталей набора LEGO Education WeDo 2.0, которую обучающиеся еще ни разу не собирали на предыдущих занятиях и по которой отсутствует схема сборки. Если по одному виду невозможно определить, какие детали входят в сборку и как они соединяются друг с другом, детям нужно показать изображение модели дополнительно с двух-трех ракурсов. Результаты соревнований заносятся педагогом в специальный протокол.

Подготовка к итоговому занятию начинается примерно за месяц до его проведения. Обучающимся вместе с родителями (законными представителями, другими родными и близкими обучающихся) предлагается придумать свою модель, при необходимости составив пошаговую схему сборки. При невозможности по тем или иным причинам разработать собственную модель разрешается скачать какой-либо образец из каких-либо ресурсов сети Интернет. Условия данного подготовительного этапа:

– модель должна состоять только из деталей, имеющих либо в наборе LEGO Education WeDo 9580, либо в LEGO Education WeDo 9580 (для чего каждый ребенок должен определиться, какой набор он будет использовать,

а педагогом копируется на какой-либо электронный носитель детей (родителей) созданная ими спецификация деталей);

- скачиваемая с Интернет-ресурса модель не должны быть собрана обучающимися на всех проведенных ранее занятиях;

- разработанная модель должна быть программируемой в среде LEGO Education (выполнять какие-то несложные действия).

На последнем занятии в присутствии родителей (законных представителей, других родственников обучающихся) каждый ребенок получает выбранный им ранее набор конструкторов, собирает из деталей набора свою или скачанную из Интернета модель, подключает ее к ПК, составляет программу и проверяет возможность выполнения моделью каких-либо действий. Как и на предыдущем занятии, в протокол соревнования заносятся его результаты (время сборки и правильность работы модели). По результатам прошедших на последних двух занятиях соревнований каждому ребенку в присутствии представителя администрации МБУ ДО ЦДО № 1 вручается диплом 1, 2 или 3 степени.

Данная технология проведения занятий по ДООП «Робототехника» является достаточно гибкой, учитывает психологические и индивидуальные особенности детей дошкольного и младшего школьного возраста и опробована в МБУ ДО ЦДО № 1 в течение трех учебных лет. Она позволяет достигнуть цели и решить задачи, поставленные в дополнительной общеобразовательной программе творческого объединения.

Главным результатом реализации ДООП «Робототехника» являются ожидаемые результаты обучающихся:

- приобретение знаний о роботах, как об автономных модулях, предназначенных для решения сложных практических задач;

- овладение критическим, конструктивистским и алгоритмическим стилями мышления, техническими навыками в сфере робототехники, навыками общения;

- развитие фантазии, зрительно-образной памяти, рационального восприятия действительности;

- приобретение умения решать практические задачи, используя набор технических и интеллектуальных умений на уровне их свободного использования;

- формирование уважительного отношения к труду как к обязательному этапу реализации любой интеллектуальной идеи.

Результатом существования образовательной программы стало как увеличение количества обучающихся в учебной группе, так и увеличение числа групп: в начале реализации программы была сформирована одна группа

обучающихся, через год были набраны две группы, в 2019-2020 учебном году – три, в 2020-2021 году – четыре группы.