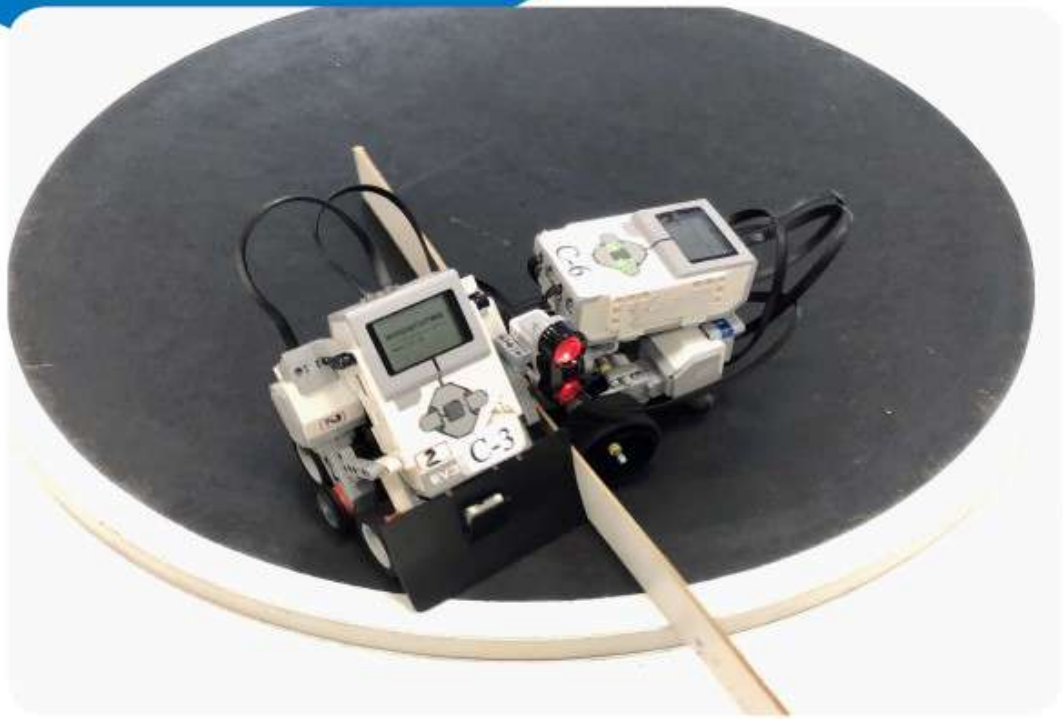
МЕТОДИЧЕСКАЯ КОПИЛКА

Особенности преподавания робототехники детям

С каждым днем все увереннее в нашу жизнь входят автоматические системы и электронные помощники. Уже во всех представительских автомобилях встречаются системы помощи водителю, аварийной остановки или парковки машины без участия человека. В быту у многих «бегает» робот-пылесос, а на смартфонах и планшетах установлены помощники в виде «Алисы» или Google Assistant. А у кого-то есть и миниатюрный станок в виде 3D-принтера или лазерного гравера. Но мало кто из обывателей знает, что все вышеперечисленное относится к роботам и робототехническим системам.



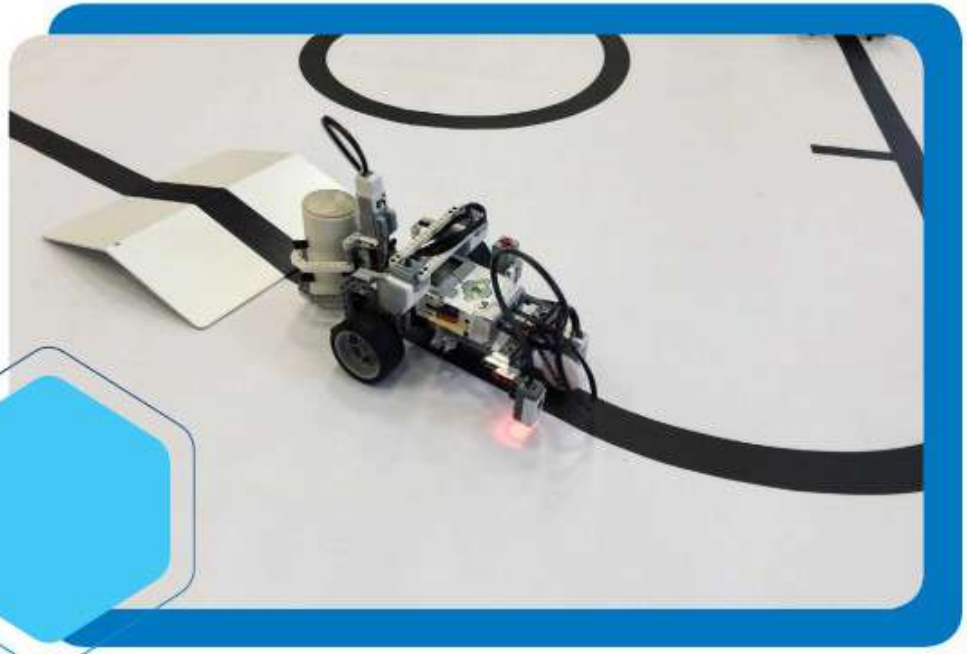
«Робот» – это термин широкого спектра, он охватывает как физические объекты, так и программное обеспечение, с которым все мы уже давно работаем и даже об этом не задумываемся: например, робот-поисковик «Яндекс» или Google. Когда вы вводите запрос в поисковую строку, то напрямую обращаетесь к роботу, который будет по заданному алгоритму или по анализу своей нейросети выдавать результаты поиска. И мало кто знает о том, что если ввести определенную последовательность знаков пунктуации, можно добиться более качественного результата в поиске нужной информации. А к физическим роботам можно отнести промышленных и бытовых роботов, автоматизированные игрушки, станки с числовым программным управлением, транспортные средства с возможностью самостоятельного управления или помощи водителю и многое другое. Роботом может называться любое автоматическое устройство, которое действует по заранее заложенной программе для осуществления различного рода операций и/или действий.

Робототехника – это наука, включающая в себя множество дисциплин, таких как: математика, физика, химия, электротехника, микроэлектроника, микропроцессорная техника, программирование (информатика), метрология, теория машин и механизмов, конструкционные материалы, сопротивление материалов, электроприводы, пневмоприводы, гидроприводы, теория автоматического управления и многое другое.

К сожалению, родители недооценивают сложность предмета и пытаются записать на обучение по этому направлению детей начальных классов с формулировкой: «Ну, он же собирает из конструктора такие сложные модели, которые маркируются возрастным ограничением на коробке 12+ или 14+». При этом ребенок не обладает элементарными знаниями о работе с компьютером, не знает английского алфавита, математики на уровне простых равенств и неравенств. А создание робота для выполнения определенной задачи требует минимальных расчетов, понимания законов физики, физики процессов, написания программ с использованием формул с латинскими буквами.

В ЦДЮТТ «Охта» для обучения робототехники мы используем оборудование компании LEGO, наборы MINDSTORMS EV3. Они обладают высоким интеллектуальным потенциалом и позволяют работать с ними как школьникам, так и студентам профильного вуза. Программировать созданных роботов можно несколькими языками: упрощенными графическими и текстовыми, которые позволяют прописать дифференциальные и интегральные уравнения, массивы.

Поскольку у обучающихся нет представления о предмете, особенно важно сохранить и приумножить их интерес к данным занятиям. Почти все дети, записавшиеся на робототехнику, представляют предстоящее обучение в виде сборок моделей из конструктора с возможностью дистанционного управления для игры. Но изучение конструктора следует начинать с азов: названий деталей, определений, технических характеристик и параметров конструктора. Этому хорошо способствует сборка простых узлов и механизмов под диктовку педагога с одновременной совместной сборкой с обучающимися. Для закрепления понимания у детей необходимости разговаривать «на одном языке» – языке терминов и определений – можно устроить игру, где ребята делятся на пары, встают спиной друг к другу. Задача первого игрока собрать простую модель животного или механизма, попутно рассказывая о своих действиях напарнику. Задача второго – собрать модель по рассказу первого, не подглядывая за ним. Таким образом, дети запоминают название деталей, а педагог на простых собранных моделях показывает основы механизмов и их особенности. С помощью таких занятий можно познакомить детей с сопротивлением материалов, теорией машин и механизмов, продемонстрировать работу физики, применить простейшую математику, например, для вычисления передаточных отношений, изменений скорости и силы. Также стоит отметить, что любой сложный механизм можно разложить на простые составляющие, которые легко осваиваются. А в дальнейшем, ссылаясь на пройденные механизмы, проектировать и создавать сложных роботов.



Считаю важным на первых порах собирать механизмы и роботов для выполнения поставленных задач строго по инструкции, прививая таким образом культуру проектирования и сборки, акцентируя внимание на всех особенностях конструкций, «тонких» и «изящных» местах. Периодически стоит проводить внутригрупповые состязания роботов, созданных детьми, попутно разбирая допущенные в процессе ошибки и отмечая достоинства. К таким состязаниям можно отнести перетягивание каната роботами, захват и перемещение груза, выталкивание робота противника за пределы ринга, преодоление полосы препятствий.

Перед началом использования персонального компьютера стоит провести ликбез по работе с ним и его периферийными устройствами. Современные дети ловко обращаются со смартфонами и планшетами, но мало пользуются компьютерами. Стоит посвятить один-два урока освоению ПК, изучению ввода-вывода данных, использованию «горячих» клавиш и прочих хитростей.

В качестве основы знакомства с программированием идеально подходит изучение построения блок-схем. Это наглядным образом позволяет понять логику строения программы независимо от языка программирования.

На первоначальных этапах изучения языка программирования следует сконцентрировать внимание на написании простых программ, попутно исследуя реакции построенного робота на программу и внесенные в нее изменения. Сложные программы следует разложить на ряд простых. Алгоритм написания программы сводится к следующим действиям – по составленному ранее блоку-схеме последовательно на каждый элемент действия робота пишется и отлаживается отдельная программа. После проработки всех действий отлаженные части сливаются воедино, создавая большую сложную программу. Обычно большая программа также требует корректировки, но уже незначительной, в рамках поправки коэффициентов управления. Такой метод позволяет избежать множества ошибок, поскольку всего лишь из-за

нехватки одной команды или из-за неверных параметров команды программа может не заработать. История знает множество фатальных ошибок такого рода, например, в 1962 году космический корабль Mariner 1 стоимостью 18 миллионов долларов после вывода на орбиту был уничтожен из-за отклонения в курсе. Причиной ошибки послужил неверный символ в одном месте программного кода. А в 1998 году NASA потеряла спутник стоимостью в 125 миллионов долларов из-за неверно указанных единиц измерения: вместо выхода на орбиту, спутник вошел в атмосферу Марса и сгорел. Таких примеров за непродолжительную эру космонавтики много, их нельзя назвать страшными, это всего лишь большие потери денег. А вот что на самом деле страшно: в 1979 году из-за сбоя компьютера система предупреждения о нападении на США зафиксировала пуск с территории СССР 2200 баллистических ракет, и только перепроверка данных позволила отменить приказ на ответный удар. Стоит заметить, что и в системе оповещения о нападении на СССР в 1983 году произошел сбой. Спутник «ОКО» обнаружил запуск пяти ракет в сторону СССР, но заступивший на дежурство подполковник Петров, заподозрив ложное срабатывание системы обнаружения, отменил приказ об ответном ударе.

Стоит заметить, что чем сложнее система, тем менее она надежна. А одним из эффективных методов контроля являются соревнования. Учащийся должен знать, что успех выступления состоит из 40% правильно построенного робота, 40% хорошо написанной программы и 20% удачи. Ведь незначительное отклонение какого-нибудь параметра может привести к сбою. Так, например, при изменении заряда аккумулятора или магнитного поля, создаваемого аппаратурой на соревнованиях, робот вместо заданных 5 см проедет только 4, а итогом станет проигрыш.

Совокупность вышеизложенных факторов позволит зажечь искру интереса к такому достаточно объемному и сложному предмету как робототехника.



Татаренко Вячеслав Эдуардович, педагог дополнительного образования ГБУ ДО ЦДЮТТ Красногвардейского района Санкт-Петербурга «Охта»

Фото А. Азнабаевой