Фалин Всеволод Геннадьевич

преподаватель дополнительного образования МБУДО

«Центр детского технического творческого «Факел»

г. Казань, Республика Татарстан

Королевская Ольга Иларионовна

методист МБУДО

«Центр детского технического творческого «Факел»

г. Казань, Республика Татарстан

**Особенности работы с Lego платформой обучения EV3-Mindstorms для развития интереса и дальнейшей профориентации обучающихся в объединении «Робототехники и программирования»**

***Аннотация:*** *в статье рассмотрены отдельные проблемы, возникающие при обучении детей робототехнике платформы Lego EV3.Предложены методы доработки стандартного Lego EV3 самоучителя с целью сокращения времени сборки базовой платформы.*

Государство ставит перед школой задачу: подготовить школьников к жизни в быстроизменяющемся мире, но принятые образовательные стандарты на пять лет не всегда успевают за информационными технологиями, в которых даже операционная система компьютера может изменится за три года, обесценивая полученные знания на 30-40 процентов. Дополнительное образование позволяет добавить интересующие школьников и их родителей актуальные компетенции, например, в робототехнике, которые в дальнейшем помогут при выборе профессии. В свою очередь робототехника является метапредметным курсом, для которого нужны начальные знания математики, физики, основ конструирования, информатики-программирования и английского языка. Взаимосвязь школьных знаний и практических занятий на робототехнике дополнительно помогает закрепить знания определенной тематики более широко, наглядно, а зачастую и раньше по срокам, чем это проходят по школьной программе.

Методологии «Технологии проектов», при обучении инфо-коммуникационных технологий (ИКТ), способствуют развитию информационного общества. Научно-технические преобразования и возрастающая конкуренция на различных рынках требуют постоянного повышения уровня образования, профессиональных компетенций и способности решать широкий круг задач.

Большинство заданий в объединении по робототехнике построено по "технологии проектов" (наиболее эффективных, гибких и универсальных), состоящих из трех разделов. Первый раздел – сборка конструкции модели робота. Второй раздел - это написание программы для робота, требует знание языка программирования и алгоритма разрабатываемой программы. Третий раздел - состоит из запуска модели на полигоне, что сильно развивает навыки тестирования, анализа своих действий и умения находить ошибки в своей конструкции или в программе. Работа в группе над проектом развивает коммуникационные навыки и умения (помимо самостоятельной работы), делегировать часть задач для решения другим участникам команды.

В связи с ориентацией объединения «Робототехника и программирование» Центра «Факел» на соревновательную робототехнику (участие в которых сильно повышает мотивацию обучающихся) мною была выбрана образовательная платформа Lego Ev3-mindstorms. Она является наиболее доступной, с хорошо проработанной методической платформой для педагога. Доступность сайта с материалами и многочисленными фанатскими сайтами, с различными моделями роботов, а также программное обеспечение от Lego, встроенный в редактор программирования EV3-G самоучитель, позволили мне разработать модифицированный курс обучения для детей.

Основываясь на наблюдениях, что первый этап «Технологии проекта», сборка базового заводского Lego – робота, занимает слишком много времени. Сборка 47 картинок длится у детей-новичков более одного занятия и на программирование остается только 30 минут второго занятия. Это оставляет совсем мало времени на тестирование робота и анализ допущенных ошибок.

На российских сайтах мною была выбрана схема "робота 5-ти минутки", которая (за 17 картинок по 2-3 операции) позволяет среднему ученику значительно быстрее собрать базового робота. Выяснилось, что данная схема нашлась у австралийского автора DAMIEN KEE с названием в английской литературе RileyRover и входит в книгу "Занятия в классе для занятого учителя EV3" на английском "Classroom-activities-for-the-busy-teacher:EV3" [4], в которой помимо базовых схем, есть схемы быстрого подвеса различных датчиков для выполнения заданий самоучителя.

На протяжении трех лет, после проведенных внутренних соревнований, по сборке робота "5-ти минутки(RileyRover)" выяснилось, что при наличии всех нужных деталей в лотках (без копания в общей куче 500/800 деталей коробки основного /и дополнительного набора) занимает у ребят 3 минуты 15 секунд, самое большое время 15 минут 2 секунды. Среднее время по группе - 4,30-5,15 минут.

Выбор и замена стандартного робота на схему "5-ти минутки (RileyRover)" позволило освободить больше времени на программирование (второй этап) и запуск робота на полигоне (третий этап «Технологии проекта»), на анализ ошибок, если робот не заработал.

Ученики допускают ошибки на каждом из этапов проекта.

Первый этап: невнимательность подсоединения датчиков и моторов в нужный порт, при конструировании.

Второй этап: неправильное написание команд (синтаксис), нарушение порядка команд (алгоритм).

Третий этап: неверная калибровка датчиков (очень большую долю времени занимает настройка/калибровка датчиков робота к конкретному полю соревнования и освещенности площадки соревнования). Без данного этапа, фактически фундамента роботостроения, на входах робота окажется неверная информация, и робот начнет "чудить" - выполнять неверные действия.

Сокращение времени сборки конструкций базового робота помогло решить проблему с графиком соревнований. Если предыдущие годы по плану мероприятий городские соревнования по робототехнике проводились в марте – апреле, в конце мая - республиканские соревнования, то в 2020-21 учебном году городские соревнования прошли феврале, а республиканские –апрель. Анализ плана мероприятий по робототехнике показывает, что базовый курс начинающие ученики должны получить за первое полугодие для участия в конкурсах, фестивалях, выставках, соревнованиях. Второе полугодие – анализ достигнутых результатов учащихся, углубленное изучение и проработка проблемных тем.

Соревновательная методика дает большую вовлеченность в процесс обучения, а участие в соревнованиях дополнительно развивает самостоятельность в программировании робоплатформы и умению анализировать и находить собственные ошибки, накапливается опыт, эрудиция и глубокое погружение в тему, который на втором третьем году обучения захватывает широкий пласт смежных предметов и знаний.

В кризисное время карантина, когда дети находились на дистанционном обучении, встроенные в самоучитель видеоролики помогли частично решить проблему. Без практики на реальном роботе страдал третий этап «технологии проекта» (тестирования и анализ ошибок, если робот не заработал, процесс доработки составлял 3-4 итерации до работы робота согласно заданию).

Опробовали методику дистанционного виртуального робота: ученик пишет дома программу, отсылает на удаленный сервер, после запуска ему приходит ролик с результатом действий робота, позволяя провести анализ выполнения задания (без загрузки программы в реального робота). Установка дополнительного ПО, настройка на виртуальный сервер оказалось сложной даже для учителя. Я понял, что данная методика требует больше времени для изучения документации, и пока не рекомендую ученикам и родителям в качестве дистанционного обучения устанавливаемого самостоятельно.

В настоявшее время оказалось, что проблема цифрового неравенства учеников частично решена, дистанционные уроки дали нужные навыки. Но появилась проблема цифрового различия, как в рамках операционной системы, так и прикладного программного обеспечения, включая игры, которые освоили ученики. Помимо этого пришли ученики со своими ноутбуками типа MacOS, планшетами iPAD и телефонами Android на каждый из которых ПО Lego устанавливается по-другому.

И, несмотря на «шустрые» навыки, которые показывает ученик на своих платформах, возникают общие вопросы, с которыми ученики возможно и не сталкивались во время работы, а эти знания являются базовыми для работы в IT. Новые ученики очень слабо знают, что такое файл, что такое папка/директория хранения файлов проекта, почему робот не может загрузить проект с названием на русском языке и почему формат сохранения имени файла только 8 символов и через точку 3 символа расширения rbt.

Различие идеологий производителей видения дизайнеров платформы, ярлычково-клиповое мышление создает трудности учеников с ассоциацией значков Lego редактора. Хранение данных (документов фото музыки) на облаках учениками на части платформ создает проблему трудности понимания для загрузки файла с конкретным путем по соответствующему адресу памяти робота.

Несмотря на вышеуказанные различия, установка ПО LEGO на оборудование учеников дает возможность учиться как в аудитории, так и дистанционно.

Методика наглядного, совместного с учителем тестового решения задачи, помогает ученикам скорее освоить интерфейс редактора LEGO и освоить команды для программирования робота.

Можно отметить, что применяя практическую методологию «Технологии проектов» параллельно вырабатывается профессиональное воспитание - умение доводить задание до конца, формирование у обучающихся трудолюбия, работоспособности, профессиональной ответственности, способностей и склонностей.

В рамках обучения ученики осваивают методику поиска информации по нужной тематике, в том числе и по дальнейшему обучению в виде дополнительных курсов, летних специализированных лагерях с занятиями по робототехнике. Родители и ученики получают консультации по вопросам выбора профессии, трудоустройства, возможностей дальнейшего получения профессиональной подготовки.

В конце обучения, ребята получают умения и навыки, знания широкого спектра информации по тематике робототехники, что является одним из компонентов профессиональной ориентации при выборе будущей профессии.

**Список литературы:**

1. Робототехника для детей и родителей / С.А. Филиппов. - Л.: Наука, 2013. - 320 c.

2. Конструируем роботов для соревнований. Робот - сумоист. Красных А.В., Тарапата В.В. Издательство: Лаборатория знаний, 2018.

3.Название: Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление. Филиппов С. А. Издательство: Лаборатория знаний, 2017.

4. Classroom Activities for the Busy Teacher: EV3 Автор: DAMIEN KEE

http://www.damienkee.com/product/classroom-activities-for-the-busy-teacher-ev3-2/