

**А.В. ЯНКОВСКАЯ**

ГУО «Лидский РЦТТ» (Лида, Беларусь)

## **ОБУЧЕНИЕ РОБОТОТЕХНИКЕ И ПРОГРАММИРОВАНИЮ В ДОПОЛНИТЕЛЬНОМ ОБРАЗОВАНИИ: ОПЫТ РАБОТЫ, ПРОБЛЕМЫ И ВЕКТОРА РАЗВИТИЯ**

Государственное учреждение образования «Лидский районный центр технического творчества» работает в области обучения детей и молодежи робототехнике и программированию с 2015 года, сравнительно недавно. Несмотря на небольшой опыт работы в данных направлениях, за истекший период было апробировано немало образовательных программ и накоплен достаточный опыт работы, чтобы конкретизировать возникающие проблемы и выделить важные векторы дальнейшей работы.

Современное дополнительное образование детей и молодежи достаточно популярная ветвь образовательного процесса. Общественная потребность, актуальная для общества в целом диктует дополнительному образованию новые современные требования в образовательных областях «Робототехника», «Информатика». С учётом идеологической направленности официальной политики белорусского государства, отраженной в Концепции информатизации системы образования Республики Беларусь на период до 2020 года, утвержденной министром образования Республики Беларусь, для дополнительного образования детей и молодежи задаются основные цели, задачи, направления информатизации, а также определяются базовые принципы, подходы и условия для успешной реализации процесса информатизации. [1]

Социальный заказ общества на выпускника современного учебного заведения проявляется в требованиях к его образованности. Поэтому вопрос повышения качества образования является определяющим в деятельности педагогического коллектива любого образовательного учреждения. Вместе с тем в условиях реализации лично ориентированной парадигмы образования речь должна идти о развитии личности, учете ее интересов, потребностей и возможностей. Следовательно, качество образования имеет социально-личностное значение.

Категория «качество» в социально-личностном значении, ориентирует работу учреждения дополнительного образования на обучение робототехнике и программированию В учреждении дополнительного образования детей и молодежи данный процесс в образовательных областях «Информатика», «Робототехника», соответствует стратегии «Наука и технологии: 2018-2040» [2], подготовленной во исполнение поручения президента Республики Беларусь А.Г.Лукашенко от 07.04.2017, соотносится с ключевыми компонентами модели «Беларусь интеллектуальная»: сквозная цифровизация экономики и создание IT-страны, развитый неоиндустриальный комплекс, высокоинтеллектуальное общество и базируется на принципах Государственной программы инновационного развития Республики Беларусь на 2016-2020 г.г. [3]

Самый главный проблемный вопрос в обучении робототехнике и программированию - преемственность. На первом этапе робототехники может быть Lego WeDo, далее Lego Mindstorms, после — Arduino ATmel AVR UNO. С учетом того, что современные дети знакомятся с Lego в возрасте еще до года, то продолжать с ним работать и дальше кажется естественным и более простым.

Lego замечательно подходит для учеников начальных классов (1-3) для начала обучения робототехнике. Конструкторы очень яркие, имеют привлекательный для ребенка дизайн: руки сами тянутся придумать, собрать и запрограммировать какую-нибудь модель робота.

С 4 по 8 класс ребята занимаются на более «взрослой» платформе Lego Mindstorms EV3, которая позволяет создавать более продвинутые конструкции и механизмы. Естественно, с более сложным программированием. С моделями роботов, собранных на Lego Mindstorms EV3, можно участвовать в соревнованиях по робототехнике. Занятия на платформе Lego формируют у подростка отличную базовую школу в области робототехники и дают возможность проявить себя и в соревновательной сфере. С 4 класса начинаются занятия и с платформой Microbit/

Учиться робототехнике на Arduino можно уже с 6-7 класса, когда у ребенка сформирована базовая культура работы на компьютере и появляется интерес к техническому творчеству.

Если Lego позиционируется как образовательная платформа, то технологии Arduino используются и в реальной жизни. С помощью Arduino создаются действующие, прикладные решения для «умного дома», интернета вещей, автоматизированных устройств и многое другое. Роботы, созданные на Arduino, выглядят «железнее», менее гламурно и более «настоящими». В этом — тоже свой плюс и свое очарование. Для Arduino выпускается огромное разнообразие датчиков и комплектующих, которое даже не снилось их коллегам из Lego. Некоторые из них превосходят Lego по точности/скорости. И, конечно, стоят значительно дешевле.

Также для программирования роботов на Arduino используются «взрослые» языки программирования. Несмотря на возможность понимать программы на Python и Java, для работы с Lego Mindstorms в учебном процессе используется упрощенный визуально-блочный язык программирования. А Arduino программируется на классическом C-подобном языке, он осваивается достаточно легко даже учащимися средних классов.

Arduino делает большой уклон в изучение микроэлектроники, схемотехники, микроконтроллеров, прикладного программирования. Еще одно достоинство — это возможность использовать фактически любые детали для создания своих конструкций.

В работе с годами вычленился немалый проблемный блок.

Обучение детей с образовательными конструкторами и наборами Lego, Arduino, Microbit осуществлялось в объединениях по интересам на платной основе. Так как учреждение государственное, то цена одного часа была сформирована невысокая. Вместе с тем, имеются трудности при формировании часов образовательной программы. Есть категория родителей, которые могут

оплатить занятие только 1 раз в неделю 2 часа несмотря на возрастную категорию учащихся, что составляет минимум, а это 72 часа в год. В соответствии с утвержденными типовыми программами дополнительного образования детей и молодежи постановлением министерства образования Республики Беларусь от 6 сентября 2017 г. № 123 «Об утверждении типовых программ дополнительного образования детей и молодежи» примерный учебно-тематический план для очной и заочной (дистанционной) формы получения дополнительного образования детей и молодежи при реализации программы на протяжении одного года обучения (в зависимости от возраста учащихся) может определять: для детей в возрасте от 6 до 8 лет – 144 часа, от 9 до 10 лет – 216 часов, от 11 до 13 лет – 288 часов, старше 14 лет – 360–432 часа. Таким образом, следовать данным требованиям не представляется возможным в связи с высокой ценой на образовательные занятия. Максимально возможное количество часов при формировании плана- 144 час в год, это 2 раза в неделю по 2 часа, что также недостаточно для детей в возрасте от 11 лет. Кроме того, существует проблема резерва часов в учреждении, что так же накладывает существенные ограничения при построении образовательной траектории. [4]

При обучении детей младшего школьного возраста программированию так же была выявлена проблема при обучении Scratch с 1 класса. Обучение велось по программам, предоставленным в рамках образовательного проекта Парка высоких технологий и Министерства образования Республики Беларусь [5]

Практика работы с детьми данного возраста была успешной и конструктивной только с теми учащимися первого класса, которые владели навыками чтения. С остальными учащимися работать было крайне сложно, снижалась скорость выполнения плана занятия, дети, умеющие читать и быстрее выполняющие работу, оставались без внимания. Такие же сложности возникают и при работе с робототехническими наборами Lego Wedo, Lego Wedo 2.0 у детей, не умеющих читать.

Следующая проблема связана с обучением программированию. При обучении детей начального уровня, используя программы Scratch, важно понимать, в каком направлении и на каком языке будет писать программы учащийся далее. Здесь есть несколько вариантов движения от Scratch: - к Python или Java, либо C++. Большинство детей после 2 и более лет (в основном 2-3 года) обучения Scratch имеют достаточно высокий уровень компетенций по программированию, позволяющий работать в любом направлении- на языке Python или Java, либо C++. Но, при переходе в периоде 7 класса и старше возникает конфликт обучения со школьной программой программирования на языке Pascal. Следует отметить, что дети путаются в синтаксисе. Но проблема даже не в этом, а в том, что данный язык не находит применения в будущем при дальнейшем обучении, особенно в техническом ВУЗе. Так же существует проблема низкой осведомленности родителей. Некоторые стремятся сразу с начальной школы к высокому, практически вузовскому уровню программирования, что снижает мотивацию из-за сложности проектов.

В государственном учреждении образования «Лидский районный центр технического творчества» мы работаем по нескольким схемам в обучении

робототехнике и программированию, которые определяют основные векторы нашей работы.

2-4 класс (7-10 лет) — 1 год обучения робототехнике Lego Wedo, Lego Wedo 2.0, программированию Scratch. Данный период является входным в компетенции программирования;

5-7 класс (11-14 лет) — 1 год обучения робототехнике Lego Mindstorms EV3;

8 класс и старше (с 14 лет) — 1 год обучения робототехнике Arduino;

с 6 класса и старше (с 12 лет) — учащимся предлагаем переход к Python или Java, либо C++ при условии достаточного уровня владением компетенциями программирования на Scratch. Здесь следует отметить, что и в 7 классе программирование Scratch в качестве проектной деятельности даже на первом году обучения вызывает неподдельный интерес у учащихся, и в 8 классе вход в Lego Mindstorms EV3 также будет результативен и интересен.

Каждая программа со старта, с первого года обучения, предполагает работу до 3х лет. В своем большинстве учащиеся все же занимаются два года. Не составляет труда просчитать, что к 8-9 классу (с 14 лет) некоторые дети теряют интерес и мотивацию к робототехнике и программированию. Здесь мы предлагаем детям объединения по интересам САПР, 3D МАХ, Прототипирование. На этом этапе важно не упустить таких детей, сформировать банк их достижений, отобрать одаренных высокомотивированных учащихся, построить для них индивидуальную образовательную траекторию, практикоориентированную, интересную, творческую и важную для самого учащегося. Здесь педагогическую проблему составляет построение для учреждения образования программы работы с одаренными учащимися.

## **СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ**

1 Концепция информатизации системы образования Республики Беларусь на период до 2020 года. Электронный ресурс. Режим доступа <https://edu.gov.by/statistics/informatizatsiya-obrazovaniya/> Дата доступа 19.11.2020

2 Стратегия «Наука и технологии». Электронный ресурс. Режим доступа [http://nasb.gov.by/congress2/strategy\\_2018-2040.pdf](http://nasb.gov.by/congress2/strategy_2018-2040.pdf) Дата доступа 19.11.2020

3 Государственная программа инновационного развития Республики Беларусь на 2016-2020 г.г. Электронный ресурс. Режим доступа <https://www.belta.by/president/view/lukashenko-v-belarusi-za-pjat-let-vypusk-nauchno-tehnicheskoy-i-innovatsionnoj-produktsii-vozros-bolee-280221-2017/> Дата доступа 19.11.2020

4 Министерство образования Республики Беларусь, дополнительное образование детей и молодежи. Электронный ресурс. Режим доступа <https://edu.gov.by/sistema-obrazovaniya/upravlenie-raboty/molodezhi/> Дата доступа 19.11.2020

5 Образовательный проект Парка высоких технологий и Министерства образования Республики Беларусь, электронный ресурс. Режим доступа <https://scratch.by/teachers/curriculum/> Дата доступа 19.11.2020