

Н.А. Ионкина

Учебные проекты школьников в области цифровой робототехники: от идеи к результату

В статье рассматриваются особенности, виды и примеры образовательных инженерных проектов школьников на примере учебной проектной деятельности в области цифровой робототехники. Подчеркивается, что проекты такого типа формируют у будущих выпускников инженерное мышление, востребованное в эпоху тотальной информатизации общества и производства. Описываются факторы, определяющие сходство и успешность учебных проектов школьников и бизнес-проектов, особенности реализации таких проектов от замысла и идеи до получения конкретного результата.

Ключевые слова: цифровая робототехника; информатизация; учебные проекты; инженерные проекты.

Школьные проекты сегодня являются неотъемлемой частью учебного процесса. Учащиеся с 1 по 11 класс ежегодно разрабатывают и представляют какой-либо проект по одной из школьных дисциплин или на одну из выбранных тем. Что же такое школьный проект и чем он отличается от других видов учебной деятельности? Вот как определяют понятие «проект» различные словари и авторы.

Проект — (лат. *projectus* — «брошенный вперед») план, предположение, предназначение; задуманное, предположенное дело, и самое изложение его на письме или в чертеже (В. Даль). Проект — 1) план создания чего-либо, включающий в себя описание, чертежи, макеты и т. п., 2) предварительный текст какого-либо документа, представляемый на обсуждение, утверждение, 3) замысел чего-либо (Т.Ф. Ефремова). На философском уровне проект рассматривается как итог духовно-преобразовательной деятельности (М.С. Каган). Проект может представляться как идеальная инструкция, в которой отражены социокультурные нормы теоретико-познавательной деятельности проектировщика (П.И. Балабанов).

Наиболее близкой к специфике школьных проектов можно отнести следующую трактовку: проект — это «ограниченное во времени целенаправленное изменение отдельной системы с установленными требованиями к качеству результатов, возможными рамками расхода средств и ресурсов и специфической организацией» [1].

Таким образом, можно сказать, что проект — это некая идея, которая достигает цели посредством усилий человека или совместных усилий людей.

Метод проектов имеет довольно длинную историю, однако в современной системе образования этот метод прижился сравнительно недавно.

Российская педагогическая энциклопедия трактует метод проектов как систему обучения, при которой учащиеся приобретают знания в процессе планирования и выполнения постоянно усложняющихся практических заданий проектов¹.

Возникший во второй половине XIX века в сельскохозяйственных школах США метод проектов впоследствии был перенесен в общеобразовательные школы. Согласно концепции Дж. Дьюи (Schools of Tomorrow) в основе этого метода лежал принцип «обучение посредством делания». Подробное освещение метод проектов получил в работах У.Х. Килпатрика и Э. Коллинга [2; 5]. Е.С. Полат определяет метод проектов как «способ достижения дидактической цели через детальную разработку проблемы, которая должна завершиться реальным, осязаемым практическим результатом, оформленным тем или иным образом» [6].

Метод проектов можно назвать комплексным обучающим методом, который предоставляет обучающимся возможность проявлять самостоятельность в планировании, организации и контроле своей деятельности, позволяет индивидуализировать учебный процесс, развивать у обучающихся творческий подход к делу и критическое мышление.

Являясь активным методом обучения, проекты широко используются в школах. На сегодняшний день проекты, реализуемые школьниками, охватывают весьма разнообразные темы и направления, зачастую подчеркивая как прикладной, так и фундаментальный характер получаемого образования [3; 4]. В последние годы особую актуальность приобрели проекты инженерно-технической направленности. Фестивали, конкурсы и соревнования по конструированию, цифровой робототехнике, электронике и машиностроению проходят по всей стране, даже в отдаленных ее регионах. Окружные, городские и всероссийские этапы конкурсов организуются на базе школ, вузов или центров детского творчества. «Ярмарка идей» (Московский городской педагогический университет), «Горизонты открытий» (Институт изучения детства, семьи и воспитания РАО), JuniorSkills (Фонд О. Дерипаски «Вольное дело», Министерство образования и науки РФ и др.), «Сириус» (Образовательный фонд «Талант

¹ Российская педагогическая энциклопедия. URL: <http://www.вокабула.рф/энциклопедии/российская-педагогическая-энциклопедия/> (дата обращения: 08.11.2017).

и успех)), «Открытые ладони», «Свет познания», «Грани науки», «Изменим мир к лучшему», «Созидание и творчество», «Шаги в науку» и другие мероприятия привлекают тысячи участников. И это очень важно как для развития системы технического творчества в нашей стране, так и для формирования у обучающихся нового типа мышления — инженерного мышления, крайне востребованного в эпоху тотальной информатизации общества и производства.

Можно выделить следующие уровни проведения конкурсов проектных работ школьников.

Школьный уровень. Конкурс и презентацию проектов организует непосредственно школа. Руководителями проектов могут быть классные руководители, учителя-предметники или родители обучающихся. Тематика проектов различна и во многом зависит от интересов школьников, например «Как дышат на подводной лодке», «Животные, изображенные на гербах Колумбии и России», «Можно ли в начальной школе стать программистом» и многие другие. Основной задачей школьных конкурсов является вовлечение обучающихся в проектную и исследовательскую деятельность, формирование у них необходимых компетенций для разработки, реализации и защиты проектов, выработка защитных механизмов в условиях конкурирования, изучение новых информационных и телекоммуникационных технологий.

Наиболее перспективные проекты и исследования отбираются для участия на следующих уровнях конкурса.

Окружной уровень. На данный этап допускаются проекты от школ или центров дополнительного образования. Все заявленные проекты проходят заочный отбор по заранее установленным критериям, который проводит экспертная комиссия. Членами комиссии могут стать педагоги и студенты вузов, педагоги центров дополнительного образования, представители творческих и технических профессий.

Городской уровень. На данный этап допускаются победители и номинанты окружных этапов. Основная задача подобных конкурсов — это выявление талантливой молодежи. Победители и номинанты таких конкурсов в качестве призов часто получают приглашения на стажировки по направлению своих проектов. Выпускникам-победителям ряд вузов при поступлении начисляют дополнительные баллы.

Всероссийский уровень. Для участия в конкурсах такого уровня зачастую не требуется проходить отборочные этапы, подать заявку может любой желающий. Однако проект должен быть выполнен на очень высоком уровне. Важным критерием отбора является социальная значимость проекта и возможность его дальнейшего развития.

Международный уровень. Для участия школьников в подобных конкурсах одного только таланта недостаточно. Необходим высококвалифицированный научный руководитель проекта, активная помощь родителей и финансирование.

Подготовка и реализация проекта — дело непростое. Как ни странно, но учебные проекты имеют немало общего с проектами коммерческими, отличие только

в масштабе. И успешность не только бизнес-проектов, но и учебных проектов школьников определяется рядом факторов.

Проектирование (в том числе и в области цифровой робототехники) предполагает следующие этапы:

1. Постановка проблемы.
2. Определение цели и задач.
3. Поиск оптимальных средств решения проблемы.
4. Создание, апробация и отладка.
5. Анализ полученных результатов.
6. Описание и представление результатов проекта.

Для реализации каждого этапа учащиеся должны обладать достаточным уровнем сформированности когнитивных процессов. Это означает, что чем младше обучающийся, тем больше помощи взрослых ему потребуется для реализации проекта. Огромную роль здесь играет помощь родителей и педагогов. Однако такое содействие должно ограничиваться именно помощью. Как это часто бывает в сложных, хорошо выполненных и оформленных проектах труд ребенка составляет не более 10 %, все остальное — амбиции родителей и педагогов.

Инженерный проект в области цифровой робототехники — достаточно сложное и кропотливое дело². Для создания цифровой модели необходимы детали, оборудование, компьютерная техника, возможность программирования, специальная литература, доступ к глобальным источникам информации. Чем больше родители включены в проект, тем более успешным и сложным он может стать. А значит, может рассчитывать на призовые места в конкурсах. Без материальной поддержки и ресурсов проект школьников, как и коммерческий проект, не станет успешным. Важным фактором является материальная и ресурсная поддержка. На сегодняшний день робототехнический конструктор или набор отдельных устройств, сопрягаемых с компьютером, стоит от 5 до 100 тыс. рублей в зависимости от производителя.

Следующий аспект — командная работа. Важный момент, ведь ребенок должен не только описать идею и этапы ее реализации, но и создать готовый цифровой макет, модель, прототип. Для многих обучающихся, обладающих техническим складом ума, зачастую гораздо проще собрать, спаять, соединить с компьютером и запустить придуманную конструкцию, нежели рассказать, описать этапы разработки и то, как она была сделана. На этом этапе проекту нужен руководитель, который сможет направить детей, собрать команду из «думающих», «делающих» и «говорящих». Распределение обязанностей — это нормальная практика при коллективных проектах.

Сложность конструкции и оригинальность идеи часто являются камнем преткновения для жюри и экспертов конкурсов. Одни считают, что «идея

² Копосов Д.Г. Начала инженерного образования в школе. STEM-образование в России. Вып. 1. М., 2015. URL: http://nio.robostem.ru/wp-content/uploads/2014/09/STEM_Koposov_maket.pdf (дата обращения: 08.11.2017).

не нова и кто-то уже над ней работал». Эксперты робототехнических конкурсов зачастую уверены, что ребенок 10–12 лет должен представить на конкурс принципиально новое и ранее невиданное конструкторское чудо, по-особому запрограммированное при помощи компьютера. Да, это возможно. Но в этом случае ребенок должен обладать интеллектуальным потенциалом известных инженеров и изобретателей.

Не так важно, насколько новой является идея, гораздо важнее — какую проблему обучающийся ставит и какими средствами идет к решению этой проблемы. Возможно, он заново изобретает велосипед, но находит ему новое применение.

В процессе проектной деятельности ребенок открывает для себя новые знания, которые для взрослых далеко не новы, а для ученых и вовсе устарели. Но ведь цель учебного проекта, например по робототехнике, — помочь ребенку в познании мира, получении новых впечатлений, изучении цифровых технологий, понимании того, что такое роботы и каковы их возможности, формировании полезных навыков, а вовсе не в новых научных открытиях. Открытие нового в процессе работы над проектом ребенок делает для себя, а не для пользы взрослых.

Чем старше школьник, тем глобальнее тема, над которой он работает, тем глубже проблема, которую проект предполагает решить. Но все-таки школьный проект — это не стартап. Являясь «итогом духовно-преобразовательной деятельности», в первую очередь проект решает научно-исследовательские задачи. При этом не исключается, что впоследствии идея школьного проекта трансформируется в собственное дело и будет приносить доход. Все зависит от изначальных личностных установок и мотивации.

Один и тот же проект на разных конкурсах может получить разные оценки и занять различные места. Если проект побеждает в одном конкурсе, это не означает, что в другом конкурсе он также окажется победителем. И это не значит, что проект плохой, неактуальный или выполнен некачественно. Много зависит от уровня проведения конкурса, от квалификации и предпочтений экспертов.

В 2016–2017 году учащиеся 5 класса под руководством автора статьи впервые выполняли инженерный проект. За основу была взята система «Умный дом», и был создан ее рабочий макет. Однако главной целью проекта была не техническая, а социально-экологическая составляющая. Для выполнения проекта были взяты конструкторы Lego Mindstorms EV3, «Микроник» и «Зна-ток: альтернативные источники энергии», светодиодные ленты и лампы. Ребята хотели, чтобы их макет мог доступно и наглядно демонстрировать всем, что представляет собой система «Умный дом», как ее можно реализовывать в реальных домах и квартирах и почему такая система может играть роль инструмента в реальном решении экологических проблем.

В процессе работы над проектом первоначальная идея трансформировалась в абсолютно новую концепцию. Ребята с удивлением поняли, сколько нового

они узнали о современных «умных домах» и технологии «Интернет вещей», как можно экономить электроэнергию и невозобновляемые ресурсы, и даже загорелись идеей внедрить новшества у себя дома. Этот проект был удостоен различных премий и номинаций, в том числе диплома городского конкурса «Ярмарка идей» и диплома второй степени на Всероссийском конкурсе «Горизонты открытий – 2017».

Еще одним важным открытием для обучающихся стал тот факт, что робототехника, электроника и программирование не являются самоцелью, что роль техники и технологий заключается в решении социальных вопросов и глобальных проблем современности.

Участие школьников в олимпиадах, проектных конкурсах, инженерно-технических конференциях и фестивалях можно считать одним из важных аспектов стимулирования детей к самостоятельному развитию творческой мыслительной деятельности и поддержанию интереса к техническому творчеству³.

Литература

1. Бурков В.Н., Новиков Д.А. Как управлять проектами. М.: Синтег–Гео, 1997. 188 с.
2. Вендровская Р.Б. Очерки истории советской дидактики. М.: Педагогика, 1982. 129 с.
3. Гриншкун В.В., Димов Е.Д. Принципы отбора содержания для обучения студентов вузов технологиям защиты информации в условиях фундаментализации образования // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия «Информатизация образования». 2012. № 3. С. 38–45.
4. Гриншкун В.В., Левченко И.В. Особенности фундаментализации образования на современном этапе его развития // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия «Информатизация образования». 2011. № 1. С. 5–11.
5. Катаров Е.Г. Метод проектов в трудовой школе. Л.: Изд-во Брокгауз-Ефрон, 1926. 88 с.
6. Полат Е.С., Бухаркина М.Ю. Современные педагогические и информационные технологии в системе образования: учеб. пособие. М.: Академия, 2010. 368 с.

Literatura

1. Burkov V.N., Novikov D.A. Kak upravlyat' proektami. M.: Sinteg–Geo, 1997. 188 s.
2. Vendrovskaya R.B. Ocherki istorii sovetskoj didaktiki. M.: Pedagogika, 1982. 129 s.
3. Grinshkun V.V., Dimov E.D. Principy' otbora soderzhaniya dlya obucheniya studentov vuzov texnologiyam zashhity' informacii v usloviyah fundamentalizacii obrazovaniya // Vestnik Rossijskogo universiteta druzhby' narodov. Seriya «Informatizaciya obrazovaniya». 2012. № 3. S. 38–45.

³ Халамов В.Н. Что такое образовательная робототехника? Мнения экспертов комиссии Совета Федерации. URL: <http://Фрос-игра.рф/news/smi/980-chto-takoe-obrazovatel'naya-robototekhnika-mneniya-> (дата обращения: 08.11.2017).

4. *Grinshkun V.V., Levchenko I.V.* Osobennosti fundamentalizacii obrazovaniya na sovremennom e'tape ego razvitiya // Vestnik Rossijskogo universiteta družby' narodov. Seriya «Informatizaciya obrazovaniya». 2011. № 1. S. 5–11.

5. *Katarov E.G.* Metod proektov v trudovoj shkole. L.: Izd-vo Brokgauz-Efron, 1926. 88 s.

6. *Polat E.S., Buxarkina M.Yu.* Sovremenny'e pedagogicheskie i informacionny'e tehnologii v sisteme obrazovaniya: ucheb. posobie. M.: Akademiya, 2010. 368 s.

N.A. Ionkina

Educational Projects of Schoolchildren in the Field of Digital Robotics: from the Idea to the Result

The article considers the features, types and examples of educational engineering projects of schoolchildren on the example of educational project activity in the field of digital robotics. The author emphasized that projects of this type form at future graduates the engineering thinking, which is in demand in the era of total informatization of society and production. The factors that determine the similarity and success of educational projects for schoolchildren and business projects, the features of implementing such projects from concept and idea to obtaining a concrete result are described.

Keywords: digital robotics; informatization; educational projects; engineering projects.