

УДК 373

DOI 10.25688/2072-9014.2018.46.4.07

**Т.Б. Захарова,  
Е.А. Чекалева**

## **Формирование универсальных учебных действий у школьников в процессе освоения образовательной робототехники в основном общем образовании**

В статье рассматриваются возможности образовательной робототехники как инструмента деятельности по формированию универсальных учебных действий.

*Ключевые слова:* универсальные учебные действия; образовательная робототехника; инновационные технологии; школьник.

**Н**а современном этапе развития общества все большее значение приобретает нацеленность человека на саморазвитие, самосовершенствование, проектирование своей деятельности. В законе «Об образовании в Российской Федерации» отмечается, что основное общее образование направлено на формирование личности обучающегося (формирование нравственных убеждений, эстетического вкуса и здорового образа жизни, высокой культуры межличностного и межэтнического общения, овладение основами наук, навыками умственного и физического труда, развитие склонностей, интересов, способности к социальному самоопределению)<sup>1</sup>. В образовательных учреждениях для решения поставленной задачи используются разнообразные формы организации учебного процесса, внедряются инновационные технологии. Одним из ярких примеров таких инноваций является образовательная робототехника.

Образовательная робототехника — это новое междисциплинарное направление обучения школьников, интегрирующее знания по физике, мехатронике, технологии, математике, кибернетике и ИКТ, позволяющее вовлечь в процесс инновационного научно-технического творчества учащихся разного возраста [2]. Появившиеся возможности для обучающихся применить на практике свои знания в разных областях в процессе конструирования и моделирования робота как на урочных, так и внеурочных занятиях обладают большим

<sup>1</sup> Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273–ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» // Официальный сайт Министерства науки и образования Российской Федерации. URL: [http://минобрнауки.рф/документы/2974/файл/1543/12.12.29-ФЗ\\_Об\\_образовании\\_в\\_Российской\\_Федерации.pdf](http://минобрнауки.рф/документы/2974/файл/1543/12.12.29-ФЗ_Об_образовании_в_Российской_Федерации.pdf) (дата обращения: 19.07.2018).

потенциалом. В частности, использование новой технологии позволяет проводить раннюю профориентационную работу, стимулирует к самообразованию и самосовершенствованию.

Умение учиться и стремление к саморазвитию объединяются под общим понятием «универсальные учебные действия». На основании положений ФГОС ООО универсальные учебные действия относятся к метапредметным требованиям к результатам освоения обучающимися основной образовательной программы основного общего образования. Метапредметные требования предполагают освоение обучающимися межпредметных понятий и универсальных учебных действий, способность их использования в учебной, познавательной и социальной практике, умение самостоятельного планирования и осуществления учебной деятельности, а также организации учебного сотрудничества с педагогами и сверстниками, построение индивидуальной образовательной траектории<sup>2</sup>.

На основании классификации, которую предлагает А.Г. Асмолов, различают следующие виды универсальных учебных действий: личностные, регулятивные (включающие также действия саморегуляции), познавательные, коммуникативные [1].

Рассмотрим кратко, как именно происходит формирование указанных универсальных действий в процессе изучения образовательной робототехники.

*Личностные действия* обеспечивают знание моральных норм, умение соотносить поступки и события с принятыми этическими принципами и ориентацию в социальных ролях и межличностных отношениях:

– *Личностное и профессиональное самоопределение.* Образовательная робототехника — это новая технология, которая стала активно внедряться в образовательный процесс в последние годы. Новизна этой учебной деятельности привлекает обучающихся, а само обучение позволяет им понять, насколько интересен для них данный вид занятий, хотят ли они в будущем получить профессию инженера.

– *Смыслообразование* (установление связи между учебной деятельностью и ее мотивом). Изучение робототехники способствует развитию познавательной мотивации школьников, здесь присутствует и удовольствие от самой учебной деятельности, и понимание значимости для личности результатов этой деятельности.

*Регулятивные действия* позволяют обучающимся правильно организовать свою учебную деятельность:

– *Целеполагание.* Робототехника требует обязательного наличия специального оборудования (конструктора). К каждому конструктору прилагается инструкция, содержащая описания стандартных моделей, которые можно собрать. Но цель изучения робототехники не в том, чтобы обучающийся

---

<sup>2</sup> Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования // Официальный сайт Министерства науки и образования Российской Федерации. URL: <http://минобрнауки.рф/документы/938> (дата обращения: 19.07.2018).

воспроизводил то, что уже было сделано кем-то, а в том, чтобы самому сконструировать собственного робота. Конструирование и моделирование своей модели предполагает ответ на вопросы: для чего мой робот будет использоваться, какую практическую значимость он будет иметь?

– *Планирование.* Выполнение учебного проекта, а сбор робототехнической модели — это и есть проект, требует четкого планирования, составления промежуточных этапов, по выполнению которых можно оценить успехи своей деятельности. Планирование позволяет обучающимся сконцентрироваться на решении конкретной задачи и своевременно выявлять пункты плана, которые нужно скорректировать.

– *Прогнозирование.* Прежде чем приступить к выполнению намеченного плана по созданию модели, требуется определиться с тем, какие результаты обучающийся планирует получить, какими свойствами и техническими характеристиками должен обладать будущий робот.

– *Контроль.* Уже в начале сборки у ученика должен иметься мысленный или представленный в виде словесного описания образ робота, которого он собирается создать, некоторый его идеал или эталон. Окончательный вариант собранного робота будет сравниваться именно с этим идеалом. Итоговая модель будет проходить этап тестирования и выявления отклонений от предполагаемого эталона.

– *Коррекция.* В том случае, если окончательный вариант модели будет соответствовать предъявляемым требованиям только частично, необходимо внести изменения, которые позволят получить желаемую модель.

*Познавательные универсальные действия* включают общеучебные, логические действия, а также действия на постановку и решение проблемы. Обратим свое внимание на общеучебные действия, необходимые, например, при подготовке робота к соревнованиям по быстрому движению по линии.

– *Самостоятельное выделение и формулирование познавательной цели.* В том случае, если ученик принимает участие в соревнованиях впервые, то его главная познавательная цель — определить, какая модель робота позволит принять участие в гонке, какими техническими характеристиками она должна обладать. Если обучающийся уже принимал участие в гонках роботов по линии, то он в большинстве случаев задается вопросом: «Как мне усовершенствовать свою модель, чтобы она двигалась еще быстрее?»

– *Поиск и выделение необходимой информации.* Для ответа на вопросы, которые были приведены выше, обучающийся обращается к различным источникам информации, в том числе к средствам ИКТ. Во время знакомства с информацией из различных источников происходит выделение нужной и актуальной для него информации.

– *Выбор наиболее эффективного способа решения задачи в зависимости от конкретных условий.* Анализируя собранную информацию, проводя сравнение имеющихся примеров изготовления роботов со своим конструктором

и техническим оснащением, ученик выбирает ту модель, которая будет максимально удовлетворять существующим возможностям.

*Коммуникативные действия* обеспечивают социальную компетентность, умение слушать и вступать в диалог, участвовать в коллективном обсуждении проблем. В эпоху быстро развивающихся технологий, когда общение подростков большую часть времени проходит в социальных сетях, образовательная робототехника стимулирует обучающихся к живому общению. Это обусловлено несколькими факторами. Во-первых, работа по созданию робототехнической модели происходит в группах, состоящих не менее чем из двух человек, и участникам группы приходится общаться между собой, договариваться, выработать совместный план действий. Во-вторых, средствами социальных сетей очень трудно объяснять технические нюансы, особенно в самом начале изучения робототехники. Здесь требуется личное общение.

В Хотьковской средней общеобразовательной школе № 5 Сергиево-Посадского района Московской области внедрение робототехники в образовательный процесс идет на протяжении последних 6 лет. Изучение основ робототехники начинается с 1-го класса. Учащимся начальных классов предлагается использовать конструктор LEGO Wedo. В основной школе ребята работают с более сложным конструктором LEGO Mindstorms EV3.

Обучающиеся начальной школы на протяжении всего курса обучения работают с LEGO Wedo во внеурочное время и интегрируют изучение робототехники в уроки по математике, окружающему миру. Элементы данного конструктора знакомы большинству ребят, потому что почти все дети с удовольствием дома играют в наборы LEGO, некоторые из них совместимы с конструктором LEGO Wedo.

Знакомство с конструктором начинается с изучения его составляющих, сборки моделей по образцу. На данный момент в нашей школе нет возможности обеспечить каждого ученика отдельным комплектом, поэтому занятия проводятся в мини-группах. В них ученики начальной школы учатся совместной деятельности. В связи с тем, что конструкторы выдаются на группу учащихся, возникают процессы распределения ролей, выявления лидера, а иногда и не одного. Ребята учатся договариваться друг с другом, находить компромисс, конечно с помощью учителя. Умение выстраивать деловые отношения, принимать во внимание только деловые качества своего одноклассника приводит к тому, что у наших подопечных происходит формирование коммуникативных навыков, без которых у них не получится нужного результата — собрать модель и запрограммировать ее.

Сбор модели по образцу для младших школьников является довольно трудной задачей, особенно на начальном этапе работы с конструктором. Учащимся приходится самостоятельно находить нужные детали в соответствии с образцом. Это требует от них тщательного контроля, потому что при любом несоответствии робота придется разбирать его и строить заново.

Конструкторы LEGO Wedo обладают возможностью программировать готовых роботов для выполнения некоторых видов движений. Выполнять одно и то же движение робот может бесконечно, но ребята с большим удовольствием вносят в готовые программы свои дополнения, а иногда и сами составляют новую программу. В соответствии со свойством алгоритма (программы) он должен быть конечным и приводить к некоторому результату. Это означает, что группа учеников должна понимать, какой результат они должны получить в результате сборки робота.

Описанные действия приводят к формированию у обучающихся регулятивных универсальных учебных действий.

Изучение робототехники продолжается в основной школе. В нашем учебном заведении проводятся занятия по робототехнике в рамках предмета «Технология», в 2017/2018 учебном году начал свою работу кружок «Основы электроники и робототехники». Для старших классов конструкторы усложняются, ученики переходят к работе с LEGO Mindstorms EV3 и конструкторам на базе Arduino. Среда программирования и возможности получаемых роботов совершенствуются. Соответственно усложняются процесс обучения и усилия, которые должны приложить учащиеся для решения технических вопросов.

Начиная с 2017/2018 учебного года наши учащиеся участвуют в региональных и муниципальных соревнованиях по робототехнике и выставках технического творчества. Участие в данных мероприятиях требует создания роботов, не демонстрировавшихся ранее и отличающихся от моделей, которые можно собрать по прилагаемой к конструктору инструкции.

Занятия с учащимися на уроках направлены на то, чтобы объяснить принцип работы и устройства собираемых моделей. Для решения этого вопроса педагоги и ребята сначала собирают модели, которые предлагает производитель. Во время сборки рассматриваются вопросы: для чего используется данная деталь конструктора, почему именно таким образом происходит соединение деталей, что будет происходить, если детали заменить.

Подготовка к соревнованиям требует своего времени и усердия. Учащимся приходится самостоятельно изучать дополнительные источники информации, чаще всего это интернет-ресурсы. В процессе ознакомления с сайтами по робототехнике обучающиеся узнают новые идеи, знакомятся с новыми возможностями конструктора. Полученная информация тщательно анализируется и обсуждается на занятиях. Совместно с педагогом дети выбирают образ будущей модели робота, его будущие характеристики. Данный вид учебной деятельности относится к познавательным универсальным учебным действиям (УУД).

Следует отметить, что не все обучающиеся проявляют интерес и способности к техническому творчеству. Уже через несколько недель работы с более сложным конструктором выделяется группа наиболее заинтересованных и мотивированных ребят. Происходит личностное и профессиональное самоопределение каждого ученика (формирование личностных УУД).

Создание образа будущей модели — не самое сложное дело при подготовке к соревнованиям. Важно собрать модель. Класс делится на несколько групп, каждая из которых собирает свою модель для соревнований. Цель работы — создание робота, который бы соответствовал техническим характеристикам, описанным в положении к соревнованиям. Работа начинается с планирования своей деятельности, разделения обязанностей.

Во время подготовки к соревнованиям учащиеся ставят перед собой конкретную цель (образ робота с конкретными характеристиками), самостоятельно планируют свою работу, контролируют выполнение каждого этапа, корректируют внешний вид и алгоритм работы робота. Все описанные действия позволяют сформировать у учащихся регулятивные универсальные учебные действия.

Собранная модель должна быть запрограммирована должным образом. В большинстве видов соревнований не допускается дистанционное управление роботом, поэтому программа для робота должна учитывать большое количество возможных действий и выполнять поставленную задачу за минимальное время.

Процесс программирования зачастую требует внесения большого количества корректировок и исправлений. Робот проходит много испытаний. Готовые роботы от каждой группы соревнуются между собой. Лидеры внутришкольных мини-соревнований получают возможность участвовать в соревнованиях регионального и муниципального уровня.

На основании рассмотренных примеров можно сделать вывод о том, что образовательная робототехника позволяет сформировать у обучающихся универсальные учебные действия, разработать траекторию индивидуального развития, провести раннюю профессиональную ориентацию.

### *Литература*

1. Асмолов А.Г., Бурменская Г.В., Володарская И.А., Карабанова О.А. и др. Как проектировать универсальные учебные действия в начальной школе: от действия к мысли: пособие для учителя. М.: Просвещение, 2008. 151 с.
2. Тузикова И.В. Изучение робототехники — путь к инженерным специальностям // Школа и производство. 2013. № 5. С. 45–47.

### *Literatura*

1. Asmolov A.G., Burmenskaya G.V., Volodarskaya I.A., Karabanova O.A. i dr. Как proektirovat' universal'ny'e uchebny'e dejstviya v nachal'noj shkole: ot dejstviya k my'sli: posobie dlya uchitelya. M.: Prosveshhenie, 2008. 151 s.
2. Tuzikova I.V. Izuchenie robototexniki — put' k inzhenerny'm special'nostyam // Shkola i proizvodstvo. 2013. № 5. S. 45–47.

*T.B. Zakharova,*

*E.A. Chekalev*

**Formation of Universal Educational Actions at Schoolchildren  
in the Process of Familiarization with Educational Robotics  
in Basic General Education**

The article discusses educational robotics as a tool for the formation of universal learning activities.

*Keywords:* universal learning activities; educational robotics; innovative technologies; a student.