



## Междисциплинарный подход к обучению младших школьников

### Курс внеурочной деятельности «Начальное конструирование и образовательная робототехника»

**О.С. ВЛАСОВА,**

руководитель Центра образовательной робототехники, лицей № 142, г. Челябинск

Автоматизированные производства, новые информационные технологии на современных предприятиях и организациях предъявляют высокие требования к профессиональным знаниям и умениям специалистов, способных разрабатывать и обслуживать сложное электронное оборудование, автоматизированные системы и комплексы. Знание дисциплин естественно-математического цикла и умение их применять — основа любой профессии технической направленности.

Сегодня в России существуют проблемы дефицита инженерных кадров и снижения у обучающихся интереса к естественно-математическим и техническим наукам. С аналогичной проблемой столкнулись страны Европы и США. Опыт их решения обозначенных проблем ориентирован на междисциплинарный подход к обучению через практическое применение приобретаемых знаний и умений. Интегрированное обучение естественным наукам, технике, инженерному делу и математике в странах Европы и Америки называется STEM-образование (**S**cience — естественные науки, **T**echnology — технологии, **E**ngineering — инженерное дело, **M**athematics — математика), которое позволяет знакомить школьни-

ков с точными науками с целью формирования у них устойчивого фундамента в STEM-области и умений применять соответствующие знания в повседневной жизни. Также STEM-образование ставит перед собой задачу вдохновлять учащихся и стимулировать их мотивацию к изучению соответствующих дисциплин, начиная с начальной школы.

В Челябинской области Министерством образования и науки утверждена и реализуется концепция ТЕМП (Технологии + Естествознание + Математика = Педагогика), определяющая приоритеты в естественно-математическом и технологическом образовании. Основным итогом ее реализации должно стать привлечение будущих выпускников к получению инженерных специальностей, востребованных в реальном секторе экономики, а работу по формированию мотивации к выбору технических направлений, по мнению авторов концепции, нужно начинать уже в младших классах. Следовательно, основной образовательной задачей на начальной ступени обучения для достижения намеченных результатов становится формирование у учащихся I–IV классов мотивации и развитие интереса к предметам, на



которых (на пропедевтическом уровне) изучаются основы естественно-математических и технологических наук. Речь идет про математику, окружающий мир и технологию.

Осуществление междисциплинарного подхода к обучению младших школьников через практическое применение знаний и умений может быть реализовано в рамках курса внеурочной деятельности по начальному техническому конструированию и робототехнике на основе использования образовательных конструкторов. Во время его реализации технологические задачи решаются в тесной связи с естественно-математическими.

Под понятием *образовательная робототехника* мы понимаем технологию обучения, основанную на использовании конструкторов, с элементами программирования.

Для создания статичных, механических и автоматизированных (роботизированных) моделей в настоящее время используются разные наборы конструкторов. Наиболее широкое распространение по всему миру получили конструкторы торговой марки ЛЕГО. Компанией LEGO Education разработаны наборы для обучения младших школьников, позволяющие заниматься с учащимися конструированием, программированием, моделированием физических процессов и явлений на доступном уровне.

Введение деятельности по начальному конструированию и робототехнике в учебный процесс I–IV классов является актуальной задачей современного образования, поскольку в Федеральном государственном образовательном стандарте начального общего образования сформулированы требования, предъявляемые к моделированию, а также конструкторской и проектной деятельности. Появление новых средств обучения в ходе занятий техническим конструированием делает это направление привлекательным для учащихся начальной школы.

Рассмотрим подробнее организацию занятий на примере использования конструктора ПервоРобот LEGO WeDo, который был выбран нами основным средством обу-

чения для курса внеурочной деятельности «Начальное техническое конструирование и робототехника». Работа с ним позволяет ученикам создавать механические модели и оживлять их, собирая и программируя роботов.

При знакомстве с образовательным набором школьники изучают названия и назначение деталей: строительных элементов для конструирования моделей и механизмов, мотора, сенсоров (датчиков наклона и расстояния), коммутатора для управления датчиками и моторами при помощи программного обеспечения. Основное время занятия отводится на практическую работу по конструированию и программированию тематических моделей — «умных» игрушек, способных двигаться за счет работы мотора и «чувствовать» при помощи включенных в конструкцию датчиков, которые позволяют роботу видеть объекты или совершать действия в зависимости от угла наклона.

Как показал опыт организации занятий с конструктором LEGO WeDo, одного учебного часа (40 мин) недостаточно для реализации учебно-воспитательных задач. Оптимальная длительность одного занятия должна составлять 60–80 мин.

Для организации деятельности учащихся целесообразно использовать парную или групповую форму работы.

Остановимся подробнее на структуре внеурочного занятия.

#### **I. Мотивационный этап.**

Цель: создание условий для возникновения внутренней потребности погружения в учебную деятельность.

Содержание: организация начала занятия, проверка готовности обучающихся и их рабочих мест к занятию, создание положительной эмоциональной направленности на учебную деятельность, активизация внимания школьников, определение правил работы в малых группах или парах.

#### **II. Актуализация знаний.**

Цель: выявление информации, усвоенной ранее и необходимой для осуществления преемственности с новым материалом.

Содержание: обращение (в ходе умственной разминки) к опыту обучающихся, связанному с темой занятия и направлен-



ному на повторение материала. Выполнение заданий и ответы на вопросы, которые активизируют познавательную деятельность школьников.

### III. Планирование деятельности.

Цель: организация деятельности учеников, направленной на реализацию цели занятия, определение его ключевой идеи.

Содержание: предварительное знакомство с тем, что подлежит освоению, знакомство с содержанием задания, инструктаж по его выполнению. Перед учащимися ставятся вопросы: «Что нам сегодня предстоит сделать?», «Какова цель занятия?», составляется план действий по достижению намеченной цели, определяются средства. Происходит принятие школьниками цели учебно-познавательной деятельности, осознание личностной значимости работы.

### IV. Освоение новых знаний и способов действий (практикум).

Цель: формирование умений по выполнению нового способа действий.

Содержание: выполнение учебных действий по намеченному плану, работа над новым материалом, освоение новых знаний и способов действий в ходе моделирования, конструирования объектов и явлений окружающего мира.

### V. Контроль, самооценка знаний и способов действий.

Цель: самооценка учениками их учебной деятельности на занятии.

Содержание: экспертиза полученных моделей (в процессе определения соответствия конечного объекта идее занятия и заданным критериям), анализ деятельности по реализации идеи, тестирование модели, выявление ошибок и их коррекция, самооценка качества выполнения своей работы.

### VI. Применение новых способов действий в нестандартных проблемных ситуациях творческого характера.

Цель: формирование умения творчески использовать действия в новой ситуации.

Содержание: самостоятельное решение задачи (или ряда задач) творческого характера в процессе доработки своих конструкций или совершенствования программы работы модели.

### VII. Итог занятия (рефлексия).

Цель: подведение итогов занятия и определение перспектив деятельности.

Содержание: обсуждение ситуаций, в которых учащиеся смогут применить новые способы действий, определение перспективы последующей работы.

Темы занятий курса можно сгруппировать в большие разделы, например: «Бытовые приборы», «Транспорт», «Космос», «Животные».

Опишем примерное содержание внеурочного занятия на тему «Вентилятор» (раздел «Бытовые приборы»).

Цели: знакомство с правилами безопасного обращения с электроприборами; конструирование и программирование модели одного из видов электроприборов — вентилятора.

Межпредметные связи: окружающий мир, технология, информатика.

Средства обучения: наборы конструктора LEGO WeDo (по количеству групп учащихся из 2–3 человек); компьютеры с установленным программным обеспечением к конструктору LEGO WeDo; пошаговая схема сборки модели «Вентилятор».

#### Ход занятия.

##### I. Мотивационный этап.

Объединение учащихся в творческие группы (по желанию) для реализации целей занятия.

Учитель предлагает школьникам отгадать загадки.

Живет в нем вся вселенная, а вещь обыкновенная. (Телевизор.)

Он с хоботом резиновым, с желудком парусиновым. Как загудит его мотор, глотает он и пыль, и сор. (Пылесос.)

Гладит все, чего касается, а дотронешься — кусается. (Утюг.)

— Что общего у всех этих приборов? (Они работают с помощью электрического тока.) Как можно одним словом или словосочетанием назвать их? (Электрические приборы или электроприборы.)

##### II. Актуализация знаний.

— Какие электрические приборы есть у вас дома? Какие из них представляют повышенную опасность? Почему? Какие действия опасны при обращении с электроприборами? Какие предметы брать нельзя? Почему?

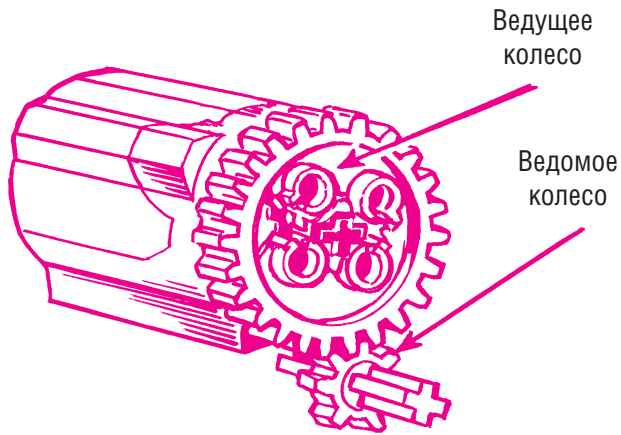


Рис. 1

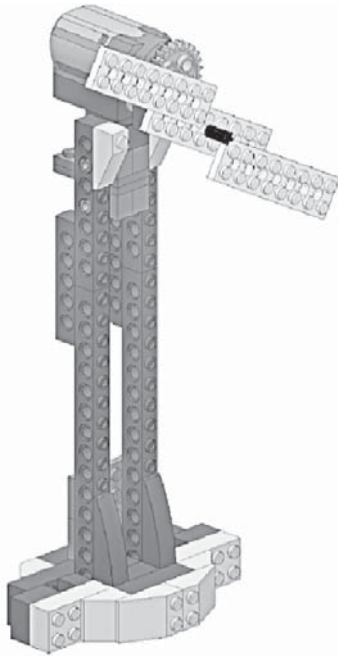


Рис. 2

Учащиеся формулируют правила безопасного поведения при использовании электрических приборов.

— Современный дом невозможно представить без электричества. Оно освещает и обогревает жилище человека, а в жаркую погоду некоторые приборы помогают нам сделать воздух прохладнее. Какие приборы, охлаждающие воздух, вы знаете? (Вентиляторы, кондиционеры.)

### III. Планирование деятельности.

— Предлагаю вам собрать из конструктора модель вентилятора. Вспомните, как он выглядит.

Учащиеся описывают внешний вид вентилятора, особенности его конструкции и работы.

— В нашей модели для работы вентилятора будет использована зубчатая повышающая передача, поскольку нужно, чтобы он крутился быстро.

Учитель объясняет принцип работы зубчатой повышающей передачи (рис. 1).

— На мотор мы установим зубчатое колесо на 24 (оно так названо по количеству зубьев), которое будет ведущим, так как вращается под действием внешней силы — мотора. В зацеплении с ним будет находиться ведомое колесо (двигающееся от ведущего зубчатого колеса и вращающееся вместе с ним) на 8 (у него 8 зубьев), на которое установим лопасти вентилятора.

Когда ведомое колесо сделает один оборот, ведущее будет делать  $24 : 8$  оборотов. Сколько оборотов будет делать ведущее колесо? (3.)

**IV.** Освоение новых знаний и способов действий (практикум).

Учащиеся работают в группах. Они собирают модель вентилятора (рис. 2) по схеме.

— Вентилятор — это электрический прибор. Следовательно, с ним нужно обращаться аккуратно. Прежде чем включить нашу модель, составим правила обращения с ней.

Учащиеся выбирают правила обращения с вентилятором из предложенных учителем.

Не отключайте вентилятор перед очисткой. (—)

Не включай и не выключай вентилятор мокрыми руками. (+)

Можно играть с вентилятором, вставлять пальцы, карандаши или другие предметы в его движущиеся части. (—)

Не размещайте вентилятор вблизи открытого огня, кухонной плиты и обогревательных приборов. (+)

Учащиеся могут самостоятельно дополнить правила: не оставлять вентилятор без присмотра, не использовать прибор с поврежденными шнуром питания, ставить вентилятор на сухую ровную поверхность и т.д.



— Чтобы вентилятор заработал, необходимо написать для него программу на компьютере, которая будет запускать мотор. Повторим правила безопасности при работе с компьютером.

Учащиеся работают в среде программирования LEGO WeDo. Они составляют под руководством учителя программу для «Вентилятора», которая состоит из двух блоков: «Пуск» и «Мотор по часовой стрелке» (рис. 3).

**V.** Контроль, самооценка знаний и способов действий.

Школьники проводят испытание: они запускают запрограммированную модель, нажав на кнопку «Пуск», и проверяют, работает ли вентилятор. Если необходимо, то производят отладку конструкции и программы.

**VI.** Применение новых способов действий в нестандартных проблемных ситуациях творческого характера.

Учитель предлагает школьникам: а) дополнить модель вентилятора датчиком наклона, который будет служить выключателем; б) изменить программу согласно условию: если датчик наклона повернуть в горизонтальное положение, то вентилятор включится. Учащимся предлагается блок-схема для написания программы (рис. 4).

Приведем пример программы в среде программирования LEGO WeDo (рис. 5).

**VII.** Итог занятия (рефлексия).

— Все ли получилось? Испытывали ли вы трудности в процессе работы над моделью? Что вам понравилось или не понравилось на занятии? Назовите электрические приборы, в которых используется механизм, как в нашей модели вентилятора.

Все занятия по курсу внеурочной деятельности «Начальное техническое конструирование и робототехника» реализуются с учетом междисциплинарного подхода к обучению младших школьников согласно описанным этапам.

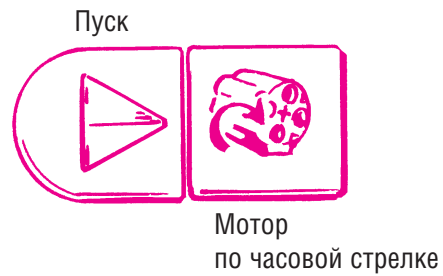


Рис. 3

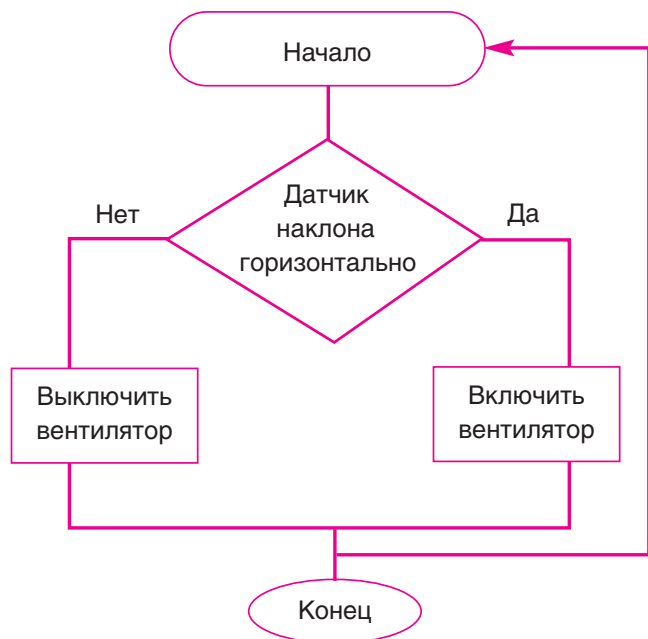


Рис. 4

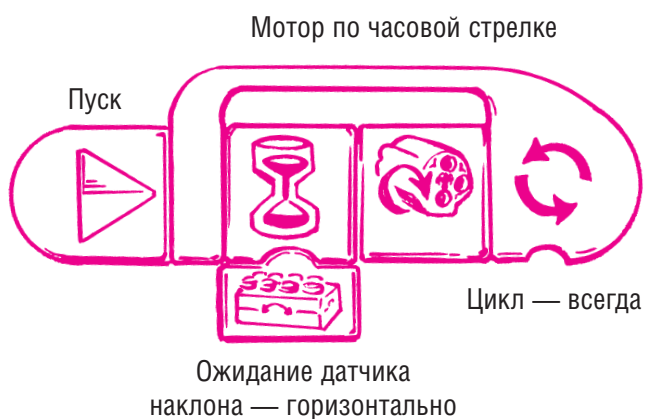


Рис. 5