

**РОБОТОТЕХНИЧЕСКИЕ КОНСТРУКТОРЫ И ТЕХНОЛОГИИ
3D-МОДЕЛИРОВАНИЯ НА УРОКАХ ФИЗИКИ В УСЛОВИЯХ
STEM-ОБРАЗОВАНИЯ**

**ROBOTIC DESIGNERS AND TECHNOLOGIES OF 3D MODELING
IN PHYSICS LESSONS IN STEM EDUCATION**

И. В. Райкова / I. V. Raikova

Средняя школа № 11 г. Витебска (Витебск, Беларусь)

С. И. Чубаров / S. I. Chubarov

*Белорусский государственный педагогический университет
имени Максима Танка (Минск, Беларусь)*

Рассматривается методика применения робототехнического конструктора Lego MINDSTORMS Education EV3 и технологии 3D-моделирования на факультативных занятиях по физике в учреждении общего среднего образования.

The article discusses the method of using the Lego MINDSTORMS Education EV3 robotic constructor and 3D-modeling technology in optional physics classes at a general secondary education institution is considered.

Ключевые слова: физика; методика преподавания; робототехнический конструктор; 3D-моделирование.

Keywords: physics; teaching methods; robotic constructor; 3D-modeling technology.

Современное обучение требует поиска новых, более эффективных методов и форм преподавания, способствующих развитию логического и критического мышления, креативности, эмоционального интеллекта, творческих и инженерных способностей школьника и т. д.

Каждый учитель старается повысить интерес и внимание учащихся к предмету, чтобы школьники умели не только решать задачи и писать физические формулы, умели пользоваться измерительными приборами, читать схемы и графики, но и представлять физическую картину мира, применять полученные знания в жизни, но и создать на уроках обстановку заинтересованности в работе, вызывать у учащихся стремление обобщать, конструировать, взаимодействовать, чтобы каждый урок повышал качество обучения. Как показывает опыт работы, слушать готовую информацию – один из самых неэффективных методов учения. Таким образом, знания не могут быть перенесены из головы в голову механически (услышал – усвоил). Задача учителя сделать из ученика активного соучастника учебного процесса. Ученик может усвоить информацию только в собственной деятельности при заинтересованности предметом.

Для активизации познавательной деятельности, заинтересованности обучающейся аудитории можно использовать образовательную робототехнику и объектно (явление-модель)-ориентированное обучение, вариантом реализации которого являются технологии 3D-моделирования и база учебных

пространственных моделей. Это позволит дополнить учебные занятия высококачественными дидактическими материалами, изучение которых повысит степень усваиваемости изучаемого материала и демонстрацию его применения в практической деятельности. В отличие от обычных, планиметрических изображений, компьютерная 3D-модель вариабельна для изучения внешнего вида в пространстве, траектории перемещения и поворота под разными углами, внутренних срезов, анализа и синтеза составляющих элементов.

По организации факультативного занятия по физике с использованием робототехнического конструктора Lego MINDSTORMS Education EV3 и технологии 3D-моделирования предлагается следующая методика.

Перед применением данной методики при изучении физики, учитель обязан не только учесть уровень подготовки класса и отношение к разным формам учебной работы, в том числе не традиционным, но и для себя сформулировать цель его использования:

- повышение качества учебной деятельности: углубление и расширение предметного знания;
- развитие экспериментальных умений и навыков;
- совершенствование знаний в области прикладной физики;
- формирование умений и навыков технического проектирования, моделирования и конструирования;
- развитие мотивации учащихся в изучении предмета, познавательного интереса;
- демонстрация роли физики в современной технике;
- демонстрация возможностей робототехники как одного из направлений научно-технического прогресса;
- демонстрация возможностей 3D-моделирования физических объектов.

Также необходимо выбрать направления использования робота в преподавании физики:

- робот как объект изучения. Изучение физических принципов работы датчиков, двигателей и других систем конструктора;
- робот как средство измерения в традиционном эксперименте;
- робот как средство постановки физического эксперимента (роботизированный эксперимент);
- робот как средство учебного моделирования и конструирования.

Применение образовательной робототехники в проектно-исследовательской и конструкторской работе учащихся: использование имеющихся роботов с другими системами, создание нового робота, модернизация робота (разработка и проектирование новых датчиков и других систем робота, расширяющих возможности его использования, в том числе в новых условиях).

В данной работе в качестве примера приводится разработанный урок с применением робототехнического конструктора Lego MINDSTORMS Education EV3 по теме «Механическое движение» для учеников 7 класса.

Основное направление использования робота – роботизированный эксперимент на факультативном занятии по физике в учреждении общего среднего образования.

В демонстрационном эксперименте рассмотрен опыт механического движения с использованием робототехнической модели – проводная платформа.

Актуализацию опорных знаний начинаем с демонстрации: на приводную платформу закрепляем два легио-человечка, которые двигаются с одинаковой скоростью. Спрашиваем у учащихся, движутся ли эти мини-фигурки. На основании анализа ответов учащихся приходим к заключению, что по отношению к столу, где стоит приводная платформа, человечки перемещаются, а по отношению к друг другу не перемещаются. На данном примере подводим учащихся к выводу, что для того, чтобы определить, перемещается тело или нет, нужно рассматривать его положение относительно других тел. Далее вспоминаем определение механического движения и предлагаем привести примеры, так подводим учащихся к выводу, что движение и покой относительны.

Прежде чем приступить к выполнению заданий, необходимо собрать данную конструкцию. После сборки вспоминаем понятие траектория как линия, по которой движется тело. Проводим 1 эксперимент. Закрепляем легио-человечка на платформе, запускаем программу и ждем пока фигурка сделает полный оборот. Просим учащихся зарисовать траекторию движения человечка. Делаем вывод, что по форме траектории движения могут быть разделены на прямолинейные и криволинейные.

После эксперимента вспоминаем понятие пути, как длины траектории, по которой тело двигалось в течение некоторого промежутка времени. Проводим 2 эксперимент. Предлагаем запустить программу для расчёта пути и перемещения мини-фигурки.

Далее переходим к понятию скорости, подчеркиваем, что скорость – физическая величина, характеризующая быстроту движения тела. В данном эксперименте учащиеся должны вычислить скорость движения легио-человечка используя математическую формулу $S=V \cdot t$.

Разработанный дидактический материал внедрен в учебный процесс в средней школе № 11 г. Витебска в рамках факультативного занятия «Наблюдай и исследуй сам». Результатом внедрения явилось повышение качества усвоения теоретического материала по изучаемой теме (по итогам диагностической работы).

Таким образом, основная задача учителя – уметь спроектировать урок таким образом, чтобы его демонстрации, эксперименты, лабораторные работы были наглядны и познавательны, формируя у детей стойкий интерес к предмету и необходимые на уроке знания.

Материал подготовлен при финансовой поддержке Министерства образования Республики Беларусь (№ ГР 20211286).