

В связи с внедрением Федеральных государственных образовательных стандартов (ФГОС) нового поколения одним из возможных вариантов изменения форм организации современного учебного процесса является встраивание образовательной робототехники, в различные составляющие учебного процесса:

урочные формы работы (выполнение учебных проектов, подготовка демонстрационного эксперимента, экспериментальных установок для лабораторных работ и работ школьного физического практикума);

формы внеурочной деятельности (творческие проектно-конструкторские работы учащихся, участие в конкурсах и научно-практических конференциях, включая их дистанционные и сетевые формы реализации);

работа в системе дополнительного образования (клубная и кружковая работа).

Современные требования ФГОС хорошо согласуются с базовыми принципами организации деятельности школьников при работе с робототехническими комплексами. Конструирование, моделирование, программирование роботов в комплексе с использованием ИКТ-технологий, как правило, отличается высокой степенью творчества, самостоятельности, соперничества, коммуникации в группе. У учащихся формируются компетенции, необходимые современному школьнику. Среди них предметные, метапредметные, ИКТ-компетенции, коммуникативные. Несмотря на положительный эффект применения робототехники в урочной деятельности, как показывает опыт многих учителей-предметников, образовательная робототехника пока превалирует в клубной и кружковой работе. Это объясняется недостаточной разработанностью методики использования робототехники в учебном процессе, отсутствием учебных пособий для учащихся и методических рекомендаций для учителей. Вместе с тем можно отметить, что существует ряд методических пособий зарубежных авторов по использованию робототехники в проектной работе по физике, химии, биологии, что может быть использовано в работе учителей-предметников.

При разработке методики применения образовательной робототехники в преподавании учебных предметов, в частности физики, прежде всего необходимо сформулировать цели ее использования:

демонстрация возможностей робототехники как одного из ключевых направлений научно-технического прогресса;

демонстрация роли физики в проектировании и использовании современной техники;

повышение качества образовательной деятельности:

углубление и расширение предметного знания,

развитие экспериментальных умений и навыков,

совершенствование знаний в области прикладной физики,

формирование умений и навыков в сфере технического проектирования, моделирования и конструирования;

развитие у детей мотивации изучения предмета, в том числе познавательного интереса;

усиление предпрофильной и профильной подготовки учащихся, их ориентация на профессии инженерно-технического профиля.

Анализ и обобщение имеющегося опыта работы позволил выделить следующие направления использования роботов в преподавании физики:

Робот как объект изучения. Изучение физических принципов работы датчиков, двигателей и других систем конструктора.

Робот как средство измерения в традиционном эксперименте. Датчики базового конструктора и дополнительные виды датчиков (Vernier, HiTechnic и др.) используются как измерительная система в физическом эксперименте с обработкой и фиксацией его результатов в различных видах.

Робот как средство постановки физического эксперимента (роботизированный эксперимент).

Комплексное использование двигателей, систем оповещения, датчиков, робототехнического конструктора в демонстрационном и лабораторном эксперименте.

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).

Можно выделить следующие положительные стороны использования элементов робототехники на уроках, включающих демонстрационный физический эксперимент, а также на лабораторных занятиях по физике:

Обработка результатов измерения физических величин может быть запрограммирована и проведена в автоматическом режиме при выполнении программы.

Исключаются случайные ошибки измерения, связанные с использованием органов чувств человека при измерении: со скоростью реакции человека, глазомером, восприятием событий на слух и т.д.

Непрерывный мониторинг значения физической величины в ходе эксперимента в течение указанного промежутка времени и с регулируемой частотой снятия показаний датчика от единичного измерения за всё время эксперимента до нескольких десятков раз в секунду. Данные эксперимента выводятся на экран на протяжении всего хода эксперимента в виде численных значений, числовой шкалы с указателем, таблиц значений и графиков функций. График, полученный в результате эксперимента, а также инструменты для его исследования дают дополнительные возможности для анализа закономерностей физического процесса:

вывод численных данных для любой точки графика;
вывод значений различных интервалов изменения величины за заданный промежуток времени;
определение среднего значения величины за некоторый промежуток времени;
аппроксимация графика;
отображение на координатной плоскости нескольких графиков, полученных в ходе нескольких аналогичных экспериментов.

Кроме названных достоинств можно указать недостатки использования робототехнических комплексов в школьном эксперименте.

Во-первых, экспериментальная установка с применением робота требует предварительной сборки и программирования, что сопровождается затратами времени. Для минимизации временных затрат рекомендуется:

- предварительное создание пошаговых инструкций по сборке установки;
- создание банка программ, подготовленных для использования на различных установках;
- замена некоторых узлов конструкции установки неразборными аналогами;
- предварительная сборка установки школьниками до урока (в рамках выполнения индивидуального или группового творческого задания).

Во-вторых, наличие инструментальной погрешности датчиковых систем и необходимость их учёта. При проведении лабораторных работ с применением робототехники возможен разный уровень сложности выполнения учебных заданий. Данный уровень определяется:

1) степенью участия школьников в сборке и настройке автоматизированного эксперимента:

работа на готовой установке;
самостоятельная сборка и наладка установки, программная настройка датчиков, разработка программы для обработки результатов;

2) уровнем дидактической поддержки учебной работы школьников:

выполнение проекта по инструкции;
выполнение проекта по инструкции с применением конструктивных схем по сборке;
выполнение проекта по инструкции с указаниями по программированию робота;
комбинированный вариант (2 и 3).