

УДК 372.853

ПРОПЕДЕВТИКА ФИЗИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ И ЭЛЕМЕНТОВ НАУЧНОГО МИРОВОЗЗРЕНИЯ В ХОДЕ КОНСТРУКТОРСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ

С.В. Шиповская

Московский педагогический государственный университет

Описывается связь деятельности младших школьников по конструированию робототехнических устройств, физических основ работы этих устройств и элементов научного мировоззрения как результат обобщения конструкторской деятельности.

***Ключевые слова:** занятия робототехникой, физическая и мировоззренческая составляющие конструкторской деятельности, младшие школьники, дополнительное образование.*

Робототехнические кружки в настоящее время получили широкое распространение как в школах, так и в учреждениях дополнительного образования на всех ступенях общего образования, в том числе начального. Это обусловлено интенсивным развитием промышленной робототехники и требованиями Федерального государственного образовательного стандарта общего начального образования [1, с. 8].

Нами показано [2, с. 318–324; 3, с. 5–17; 4, с. 330–337], что в ходе деятельности младших школьников по конструированию робототехнических устройств может быть осуществлена пропедевтика физических знаний. На занятиях участники группы, либо сопоставляя созданные ими варианты конструкций робототехнических устройств, либо осознавая причины успешности/неуспешности конструирования, с помощью взрослого выводят физические закономерности и вербализуют их в доступной форме, а затем применяют при создании роботов.

Однако этим не исчерпываются возможности робототехнических занятий. Опыт показывает, что младшие школьники способны сделать некоторые выводы мировоззренческого характера.

Поясним на примере, как в ходе конструирования дети применяют ранее полученные физические представления и делают выводы мировоззренческого характера.

На одном из занятий младшие школьники просматривают видеорекламу с участием робота-крокодила, собранного на базе конструктора Lego. Это мотивирует их собрать аналогичного робота, используя конструкторы Engino и Huna, с которыми они обычно работают. В ходе испытаний выясняется, что сконструированное робототехническое устройство (РУ) не может передвигаться по кафельному полу, скользя на месте. Дети обсудили проблему и вспомнили, что ранее сталкивались с похожей ситуацией, когда из

манипулятора высказывал пластиковый предмет, и получили представление о трении скольжения. Выказалось предложение увеличить трение, используя накладки на «лапы крокодила». Во время рефлексии своей в данном случае успешной конструкторской деятельности дети с помощью взрослого сделали вывод: чтобы понять что-то новое и разобраться в проблеме, иногда достаточно поговорить об этом с другими людьми.

Физические представления, которые выводятся, а затем применяются в ходе конструкторской деятельности, будем называть физической составляющей этой деятельности. Выводы мировоззренческого характера, сделанные в ходе рефлексии конструкторской деятельности, назовем мировоззренческой составляющей. В приведенном примере трение скольжения является физической составляющей, а осознание коммуникативности опыта и познания в адекватной возрасту форме – мировоззренческой составляющей конструкторской деятельности младших школьников.

Ниже описаны элементы конструкторской деятельности, физическая и мировоззренческая (на уровне взрослого и младшего школьников) составляющие этой деятельности (см. таблицу).

Физическая и мировоззренческая составляющие конструкторской деятельности младших школьников

Конструкторская деятельность, ее этап	Физическая составляющая	Мировоззренческая составляющая	
		Уровень взрослого	Уровень младшего школьника
Конструирование робота для гонок	Инерция и инертность	Интеграция общего познания в личные знания	Если все ребята что-то узнали, каждый из них теперь это будет знать
Механическая транспортная система подачи воды для подземных жителей-«помогаек», «проживающих» под домом ребенка	Сила тяжести, трение скольжения, рычаг, оптика (при использовании пульта управления или ИК-датчика), электричество	Связь явлений окружающего мира с личным опытом и придание им ценности	Вещи, которые я вижу вокруг, могут быть очень важными для меня
Конструирование РУ, представление ранее сконструированного РУ, соревновательные игры с использованием РУ, рефлексия динамики своей конструкторской деятельности в ходе и после соревнований	Механика, электричество, оптика, гидравлика	Человек творит самого себя в процессе деятельности	Когда ты что-то делаешь, ты меняешься

Рефлексия своей конструкторской деятельности для выявления причин ее успешности или неуспешности	Механика, электричество, оптика	Человек несет ответственность за свои поступки и испытывает на себе их последствия	Человек – хозяин своей судьбы
Проект квест-комнаты	Механика, оптика, акустика, гидравлика, электричество	Свои наблюдения и умозаключения следует выражать точным и понятным языком	Свои мысли выражать надо понятно
Командное конструирование с распределением задач и командная игра-апробация своих РУ, например, роботов-рыцарей и таранных машин для освобождения захваченных в плен и заточенных в средневековой крепости лошадок	Механика, оптика, электричество	Реализация себя как личности в социуме	Каждый человек особенный и важен для остальных людей
Конструирование роботов по заранее разработанной детьми схеме и последующий анализ работы робота, например, разработка робота с манипулятором для захвата и переноса в грузовой контейнер предметов	Рычаг, сила трения, оптика, электричество	Теоретическое положение часто можно проверить при помощи чувственных восприятий	Часто размышления можно проверить, просто посмотрев
Конструирование роботов с сенсорами (ИК-датчики) и последующий анализ их работы	Оптика, электричество	Теоретические положения часто можно изучать посредством интерпретации чувственных восприятий сигналов	Часто размышления можно проверить приборами, если они не проверяются, когда ты просто смотришь
Выработка концепции шагохода с широкой площадью опоры. Конструирование шагохода для движения по снегу.	Давление твердых тел	Любому наблюдению можно придать смысл только в случае, если оно становится ценным. Наблюдение следует обогатить	Если нам что-то важно, мы стремимся в этом разобраться. Нужно придумывать полезные вещи и рассказывать о

		своим воображением и представить в речевой форме	своих придумках другим
Конструирование модели системы для смягчения удара о землю «спускаемого с космолета на неизвестную планету робота» с заменяющим робота сырым яйцом и апробация конструкции	Давление твердых тел, сила тяжести, ускорение, упругость	Следует критично относиться к авторитетам, теоретическим выводам и результатам наблюдений и признавать право других людей на точку зрения, отличную от твоей	Все нужно проверять. Другой человек может думать по-другому
Конструирование роботизированного рычажного подъемника	Рычаг	Мы можем наблюдать дополнителность противоположностей	Противоположное работает вместе
Конструирование РУ и последующее использование РУ для достижения своих целей, например, создание гидравлической руки-манипулятора для погрузчика	Гидравлика, механика, оптика, электричество	Техника – естественный результат деятельности человека и средство изменения им окружающей среды	Человек меняет мир вокруг себя. Например, при помощи техники
Конструирование мускулолета, вертолета, квадрокоптера с увеличенной подъемной силой (на основе сочетания квадрокоптера и наполненных гелием воздушных шаров)	Гидравлика, механика	Технические устройства со временем устаревают и заменяются новыми изобретениями	Взамен старых изобретений люди придумывают новые, и они все лучше и лучше
Конструирование весов	Механика	Количественные изменения переходят в качественные	То, «как», зависит от того, «сколько»
Установка характерных «захватов» в конструкции робота для робофутбола	Механика	Содержание и форма взаимозависимы	От функций зависит вид. От вида зависит, какие будут функции (слово «функции» вводится в словарь детей с первых занятий с определением «что должен делать»)

Отладка собранного по схеме РУ и наблюдение за изменением его работы, например, коррекция установки шестерни модуля сервомотора	Механика	Единичное и общее взаимосвязаны	От каждой части зависит работа всей системы (слово «система» также вводится в словарь учащихся в самом начале занятий)
---	----------	---------------------------------	--

Таким образом, организованная конструкторская деятельность младших школьников способствует пропедевтике физических знаний и формированию личностной научной картины мира ребенка.

Список литературы

1. Приказ Минобрнауки № 373 «Об утверждении и введении в действие Федерального государственного образовательного стандарта начального общего образования» от 06.10.2009 г.
2. Прояненко Л.А., Шиповская С.В. Особенности конструкторской деятельности младших школьников // Школа будущего. 2017. № 3. С. 318–324.
3. Прояненко Л.А., Шиповская С.В. Развитие конструкторской деятельности младших школьников при подготовке к изучению физики как предмет педагогического исследования // Физика в системе современного образования (ФССО-2017): материалы XIV Междунар. науч. конф. (с. Дивноморское, 17–22.09.2017 г.); Донской гос. техн. ун-т. Ростов-н/Д: ДГТУ, 2017. С. 5–17.
4. Шиповская С.В. Подготовка младших школьников к изучению физики на занятиях робототехникой как способ развития у них технического мышления // Научные горизонты. 2017. № 4. С. 330–337.

PROPEDEUTICS OF PHYSICAL SKILLS AND ELEMENTS OF THE SCIENTIFIC WORLDVIEW DURING THE DESIGN ACTIVITIES OF JUNIOR SCHOOLCHILDREN

S.V. Shipovskaya

Moscow State Pedagogy University

The article describes the connection between the activity of elementary school students in the design of robotic devices, the physical foundations of the work of these devices and elements of the scientific worldview as a result of generalization of design activities.

Keywords: *robotics, physical and ideological components of the design activity, elementary school students, additional education.*

Об авторе:

ШИПОВСКАЯ Светлана Викторовна – аспирант ФГБОУ ВО «Московский педагогический государственный университет» (119991, г. Москва, ул. Малая Пироговская, д. 1, стр. 1), директор ООО «Кулибин-центр» (124489, г. Москва, г. Зеленоград, корп. 613, пом. 1, ком. 17), e-mail: svetlana200008@gmail.com