

Е. Л. Тихова, В. И. Кондратенко
г. Гомель, ГГУ имени Ф. Скорины

ЗАДАЧИ ШКОЛЬНОГО КУРСА ФИЗИКИ В СВЕТЕ ПРЕЕМСТВЕННОСТИ ОБРАЗОВАНИЯ

Задача изучения основных природных закономерностей является основополагающей для естественнонаучного блока дисциплин на всех этапах образования, начиная с младших классов, и важнейшее место здесь отведено физике. К сожалению, количество часов имеет тенденцию к снижению, а сложность излагаемого материала постоянно повышается. При этом повышение сложности связано, на наш взгляд, как со стремлением авторов учебника придать школьному курсу излишнее наукообразие, приблизив уровень преподавания к вузовскому, так и с введением в состав изучаемого материала излишней информации. Основанием для этого служит много причин, как объективных, так и субъективных, основной из которых представляется неверное понимание роли и места науки в формировании правильного мировоззрения. На место физики в системе формирования научных взглядов существует несколько кардинально различающихся точек зрения, основными из которых являются эмпирический подход и теоретические построения. Оба подхода в изучении имеют свои достоинства и недостатки. В реальной науке они дополняют друг друга и связаны неразрывно, но в процессе изучения школьного курса такого достичь не удастся, так как теоретические основания требуют существенно более высокого уровня владения математическими знаниями в таких разделах, как дифференциальное и интегральное исчисления, тензорный анализ и др., в то время как оперировать приходится на уровне простейших алгебраических и геометрических представлений. В классическом учебнике под редакцией Г. С. Ландсберга проводится глубокое и подробное изучение классических экспериментов, положенных в основу физической картины мира, приводятся условия применимости

полученных природных связей. Это фундаментальный труд для педагогов. Но попытка изучить физику по этому учебнику для школьника заведомо обречена на неудачу именно ввиду обилия фактического материала. Основное внимание уделено именно обоснованию того, что научный метод физики – это метод экспериментальный. Однако в процессе изложения материала, в процессе обоснования выводов автор призывает с осторожностью относиться к введению схематизированных понятий, что превращает труд в набор научных фактов, порой трактуемых весьма вольно. Так, автор рассматривает эксперимент с криволинейным движением и делает вывод о том, что ускорение направлено в сторону вогнутости, совершенно оставляя без внимания, что понимается под вогнутостью и как определить направление «в сторону вогнутости». Аналогично вводятся многие другие понятия, с которыми оперирует автор на основании интуитивных представлений. При этом данный учебник – это классика, и вероятно, лучший учебник такого плана. В то же время в нём содержится совершенно справедливая мысль о том, что в процессе продолжения образования в вузе учащийся должен совершенствовать свои знания и представления, а не перечиваться.

На наш взгляд, указанные противоречия основаны на неправильном представлении о предмете изучения. Распространенным является мнение о том, что на уроках физики ученик изучает закономерности окружающего нас мира. Однако это весьма серьёзное заблуждение. На самом деле изучению подлежат наши *представления* о закономерностях окружающего мира, то есть система наших взглядов. Задачей преподавателя является как раз построение целостной картины, которую образует физическая наука, определение её места в системе научного мировоззрения, её роли в организации научного процесса. При этом сама картина должна быть целостной с начального этапа изучения, и при дальнейшем обучении только детализироваться. Естественно, поскольку физика претендует на роль наиболее фундаментальной науки о природе окружающего мира, то она должна базироваться

исключительно на природных
закономерностях, полученных иск
лючительно экспериментальным путём на законах
природы, являющихся краеугольными камнями
системы, на которых в дальнейшем строится вся
система понятий. Однако наряду с законами природы
должны использоваться и законы науки – утверждения,
принимаемые за аксиому или используемые в качестве
постулатов в рамках создаваемой системы. К таким,
например, относится закон сохранения и превращения
энергии, проверка которого экспериментальным путём
возможной не представляется, но он с успехом
применяется при решении технических задач, и до сих
пор ни разу не было замечено его несоответствия, что,
впрочем, не исключает его расширения в дальнейшем.
Однако не законы составляют основу физической
картины мира, а понятия. Законы природы ли, науки ли,
это всего лишь утверждение о взаимосвязи некоторых
понятий. Причём эти утверждения строятся в форме
причинно-следственных связей и соотношений
пропорциональности. Ни о каких других формах на
этапе изучения физики в школе не должно идти речи.
По сути, это первое приближение. Однако именно
этому моменту уделяется в современных учебниках
физики, пожалуй, наименьшее внимание. Если
посмотреть на процесс формирования научного
мировоззрения как бы «со стороны», то картина
видится следующим образом: мы вешаем на стену
таблички с названиями, а потом протягиваем нити
связей между этими названиями. Насколько удачно
будут выбраны названия для понятий их определения,
настолько качественной и доступной для восприятия
окажется результирующая картина. А связи – это и есть
законы данной науки. И они должны устанавливаться,
как понятно, между теми понятиями, для которых они
не являются опосредованными. Что, впрочем, в
экспериментальной физике бывает практически всегда
исключено, так как эксперименты проводятся именно
над конкретными объектами, а не над обобщёнными
понятиями. Как следствие – в фундаментальных
законах, таких как закон Кулона или закон всемирного
тяготения, устанавливается квадратичная связь между

силой и расстоянием, что прямо указывает на то, что данные соотношения являются не законами, а лишь частными их случаями, справедливыми лишь для определённого класса объектов, в данном случае для тел сферической симметрии. Фундаментальность требования о чётком определении понятий и неукоснительном соблюдении требований, предъявляемых к понятию его определением легко продемонстрировать тем научным прорывом, который был осуществлён в науке после работ Галилея. Именно определение силы в качестве меры взаимодействия тел позволило лишить её статуса причины движения, с чем мы сталкиваемся с момента нашего осознания окружающего мира. Действительно, мы формируемся как личность, наблюдая за тем, что тела приходят в движение только тогда, когда на них действует сила, так как не замечаем и не ощущаем совокупного действия со стороны окружающих тело предметов. Лишь определение силы как меры взаимодействия заставляет нас сделать вывод о том, что реальное количество сил определяется именно количеством взаимодействующих тел, и для того, чтобы определить результат воздействия отдельной силы, нужно провести эксперимент в условиях изоляции объекта от всех остальных тел. Именно таким и был опыт Галилея по изучению движения тел под действием единственной силы, от действия которой избавиться невозможно – силы тяжести. Опыты Ньютона с движением в безвоздушном пространстве лишь укрепили вывод о связи между силой и ускорением движения тела.

Фундаментальных связей, лежащих в основе научной системы воззрений, весьма немного. Это законы Ньютона в механике, газовые законы в молекулярной физике, закон Кулона и законы Фарадея в электродинамике. Причем по-настоящему фундаментальным является именно закон Ньютона для взаимосвязи между силой и ускорением, так как он не вытекает ниоткуда путём логических построений. Всё остальное может быть получено путем простых логико-математических построений, исходя из некоторых фундаментальных представлений, которые и

составляют основу физической картины мира. Таким базисом являются утверждения о дискретности строения материи, о наличии особого состояния вакуума, которое мы называем полем, о том, что существует три типа полей (в рамках представлений для школьного уровня), о том, что поля распространяются с конечной скоростью, об источниках полей – зарядах, массе и токе, о независимости взаимодействия зарядов с полями, о независимости образования полей зарядами. Несколько особо стоят вопросы, связанные с природой света, его квантово-волновым дуализмом. Таким образом, круг подлежащих осмыслению понятий в физике весьма невелик, хотя из объема изучаемого материала в школе так не кажется. Рассмотрение многих вопросов разбивается на ряд подвопросов, причём теряется как целостность, так и глубина осмысления. Подход к общеобразовательной программе физики в школе нуждается в переосмыслении.