

МЕСТО ФИЗИКИ В СИСТЕМЕ ОБРАЗОВАНИЯ И ВОСПИТАНИЯ

Манаков Н.А., Чакак А.А.

Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

Величайшим достижением человеческого гения является то, что человек может понять вещи, которые уже не может вообразить. Л. Ландау

Введение. Школьный курс физики – основной компонент естественнонаучного образования. Изучение физики в школе имеет важное значение в подготовке учащихся к жизни в современном мире техники, а также в становлении их общего мировоззрения. До недавнего времени основной целью школьного физического образования считалось формирование у школьников глубоких и прочных знаний основ физики. Но сейчас на первое место выдвигаются задачи развития и воспитания учащихся в процессе обучения физике [1, 7, 10]. Поэтому перед физическим образованием в настоящее время стоят следующие основные задачи: формирование основ научного мировоззрения учащихся, развитие их интеллектуальных способностей и познавательных интересов, политехническое образование и подготовка учащихся в процессе обучения физике к выбору профессии.

"Без хорошего знания физики нельзя подготовить квалифицированных специалистов – ни инженеров, ни айтишников, ни технологов, ни нефтяников. А без таких специалистов вывести экономику страны на мировой уровень невозможно" (ректор Казанского федерального университета Ильшат Гафуров).

Физика очень непростая дисциплина. В этом мнении сходятся и ученики, и их родители, и администрация, и преподаватели, ведущие другие предметы. При изучении физики школьник впервые сталкивается с объектами, явлениями и процессами, которые не может вообразить. Поэтому возникают психологические трудности, препятствующие пониманию и усвоению материала. Преодоление этих трудностей развивает абстрактное мышление учащегося, а необходимость последовательного усвоения физических знаний на языке математики – логическое мышление.

Физика тесно связана со всеми науками о природе и служит теоретическим фундаментом современной техники. Ее теории и методы широко применяются в химии, астрономии, биологии, геологии и во многих областях техники. Она является основой многих направлений научно-технического прогресса. Гуманитарное значение физики как составной части общего образования состоит в том, что она вооружает школьника научными методами познания и является важнейшим фактором воспитания и развития полноценной личности.

Современные реалии требуют коренного пересмотра содержания школьных курсов и создания курса, в котором единство, системность и самоорганизация будут основными идеями, вокруг которых будут формироваться все изучаемые в школе дисциплины [5]. Вероятнее всего, физика будет занимать центральное место в структуре системы школьного построения дисциплин нового типа, так как физика является фундаментом современного естествознания. Именно в рамках курса физики на простейших моделях можно в доступной для школьников форме показать понятия единства, системности и самоорганизации.

Изучение физики предполагает овладение модельным подходом к анализу явлений, процессов и систем; освоение экспериментальных методов исследования природы; приобретение навыков решения не только идеализированных, но и реальных физических задач.

Модельный подход. Основа изучения физики и одновременно главная трудность для ученика - построение моделей и познание с их помощью процессов и явлений окружающего мира. С помощью физических моделей физика получает информацию об изучаемом предмете, анализирует и обрабатывает полученные данные, включает их в систему известных научных знаний.

Сущность модельного подхода заключается в выделении главного в изучаемом объекте и отказе от несущественного. Отказ от несущественного для выделения главного – это большая личностная проблема для подростка и в учебе, и в повседневной жизни. Строго говоря, все природные процессы, явления физика рассматривает не в их натуральном виде, а сводя процесс или явление к некоей упрощенной версии, отбрасывая несущественные, второстепенные черты. Таким образом, научная (в данном случае физическая) модель – это мысленно представленная или материально реализованная система, которая адекватно отображает предмет исследования и способна замещать его так, что изучение модели позволяет получить новую информацию об этом объекте [7].

Наиболее сложно школьникам усвоить тот факт, что моделирование – это метод создания и исследования моделей (главное преимущество такого метода – целостность представления информации), который основывается на синтетическом подходе – вычленяет целостные системы и исследует их функционирование [7]. Затрудняет понимание модельного подхода и необходимость вводить очень много допущений и упрощений, прибегать к условным схемам. Именно модельному подходу может и должна учить физика школьников, так как это является одним из основных методов современного научного изучения действительности. Наглядным свидетельством эффективности модельного подхода могут служить виртуальные компьютерные модели. При работе с ними повышается интерес учащихся к физике, максимально используются психофизические и интеллектуальные ресурсы личности учащегося, развивается творческий потенциал, расширяется кругозор, устанавливается связь теории и практики [2].

Учащимся трудно привыкнуть и осознать относительность истин в физике. Им хочется усваивать абсолютные истины, им хочется наглядных представлений о физических процессах и явлениях. Например, каков «на самом деле» электрический ток или свет, что представляет собой электрон или атом, что такое спин электрона и т.д. Необходимость признания, что ответить однозначно на эти вопросы невозможно, вызывает у них невольный внутренний протест. Но именно эта особенность даёт возможность учителю развивать у учащихся диалектический подход к явлениям окружающего мира, включение которого в систему взглядов ученика является для него значительной проблемой [9].

Учитель должен отметить для себя, что диалектический путь познания истины состоит в установлении закономерностей и законов, максимально "уплотняющих" информацию, которой владеет наука, и сокращающих её объем [11]. Это сокращение достигается не сокращением "ненужной" информации, а путем сведения единичных зависимостей к существенным отношениям. Исходя из этого, закономерности и законы одновременно как бы проясняют знания, упрощают их, придают им более рациональную форму, удобную для хранения и передачи.

Благодаря закономерностям и законам человек может оперировать несравненно меньшим количеством информации, но информация эта будет более высокого качества. Именно в воспитании человека, с легкостью оперирующего подобной информацией, и заключается главная цель преподавания любой науки и физики, в частности.

Учащийся также должен осознать существование абсолютных законов (например, закона сохранения импульса или энергии) – всеобщих и универсальных законов материального мира, действие которых проявляется во всех областях действительности, и законов - запретов (например, запрета на существование вечного двигателя) [10]. Осознание существования подобных законов для учащегося представляет определённую трудность, так как требует отказа от многих сложившихся ранее обыденных представлений. Поэтому учителю необходимо обратить на это особое внимание, поскольку подобный подход к видению окружающего мира является мощным психологическим фактором формирования личности учащегося, критически настроенного к современным псевдонаучным суевериям.

Физический эксперимент. В исследовательском аппарате физики существует мощный метод познания природы – физический эксперимент. Физика в основе своей экспериментальная наука, поэтому наблюдения и опыты являются основным (а чаще всего единственным) источником знаний о природе физических явлений. Учащиеся в процессе изучения физики должны четко осознать, что опыт является средством проверки любой физической теории, основным критерием истины. Они должны понять, что вне опыта никакое высказывание нельзя считать верным и что справедливость любого закона проверяет эксперимент.

Для ученика это не простая задача, так как он привык многое принимать на веру (в частности, безоговорочно принимать и не подвергать сомнению

слова учителя или воспитателя). Выработка подобных взглядов приучает к экспериментальной доказательности любых утверждений, что является одной из важнейших целей изучения физики в современной школе. Этому служат различного рода эксперименты, демонстрации и лабораторные работы в рамках физического практикума. Они сопровождаются изучением различных приборов и устройств, что обычно нравится школьникам. Но их очень удивляет подход с рассмотрением достоинств и недостатков каждого устройства. В воображении подростков наличие достоинств исключает наличие недостатков. Такой подход обычно сильно меняет самооценку школьников. Они начинают понимать, что и каждый человек, и всякая вещь обладают как достоинствами, так и недостатками, что не бывает идеальных во всех отношениях людей и вещей.

Физика – первый для школьников учебный предмет, главным инструментом которого является опыт [11]. Умения наблюдения и анализа в процессе проведения эксперимента для них – дело крайне непростое. Несомненными преимуществами физического практикума являются высокая степень активности и самостоятельности учащихся при выполнении эксперимента, выработка умений работы с приборами и навыков обработки результатов наблюдений и измерений. Важно также, что при этом устраняется промежуточное звено между учеником и изучаемым им явлением природы. При выполнении физического практикума весьма полезно использовать метод проектов [3, 12]. Он даёт учащимся возможность приобрести опыт самостоятельной конструктивной работы. При выполнении коллективных проектов развиваются коммуникативные навыки практической деятельности в команде. Очень важно организовывать самостоятельную исследовательскую и проектировочную деятельность школьников во внеурочное время на основе ТРИЗ – педагогики [3, 4].

Все вышеперечисленное способствует формированию естественнонаучного мировоззрения учащегося, а также обучает его умению планировать и проводить эксперимент, что является краеугольным камнем в здании любой современной науки (будь то биология, химия или педагогика). Причём для ученика очень важно научиться делать выводы из полученных в ходе эксперимента данных, соответствующие цели проводимого эксперимента. Конкретное мышление подростков мешает выходить на уровень обобщения, но если этот шаг удастся сделать, то они начинают совсем иначе рассуждать и делают гораздо более зрелые выводы. При этом у них развивается разумная самокритика, взвешенный подход к окружающей действительности.

В сочетании с физическим экспериментом следует активно использовать в учебном процессе и мысленный эксперимент. Предположения и допущения в ходе мысленного эксперимента не только позволяют наметить новый подход к проблеме, но и приводят к новым, зачастую весьма неожиданным и революционным, теориям и практическим решениям. Но школьникам бывает очень трудно что-либо «допустить». Допущения лишают их привычного подхода, толкают их к неопределенности и непредсказуемости. Мысленный эксперимент – самый сложный для учащегося, но овладение способностью мысленного проектирования и "прокручивания" той или иной ситуации

является немаловажным для учащегося не только для изучения какой - либо науки, но и для повседневной жизни, например при решении конфликтных ситуаций или планировании своих действий.

Решение физических задач. Одной из самых сложных проблем для ученика и учителя в процессе изучения физики является научение умению решать задачи. В процессе решения учащемуся приходится рассматривать различные варианты решения, не зная, правильный ли путь выбран (в отличие, например, от уроков математики, где учебная задача требует от ученика узнавания и применения стандартных теорем и формул) [6]. Движение на ощупь – не самый любимый для многих учащихся путь, им хочется уверенности в правильности своего решения. Навык осмысленного риска – вот что дает решение задач по физике душам детей.

Физическая же задача представляет некий системный объект, включающий содержание и средство решения. Физические объекты, физические явления и процессы в задачах рассматриваются не во всей полноте, а применимо к определённым условиям, то есть идеализируются.

При обучении умению решать задачи чаще всего, в качестве примера, рассматриваются решения типовых задач средней трудности. Это наиболее примитивный и малоэффективный метод, часто приводящий к формализму. Для достижения высоких результатов необходимо использовать методы, способствующие развитию самостоятельного мышления, исследовательских умений и творческого подхода к делу (например, проблемно – поисковый метод, метод правдоподобных рассуждений, графический метод, метод подобия, метод векторных диаграмм, методы симметрии и размерности).

Очень важным является научение школьников самостоятельной проверке правильности решения задачи и анализу проведенного решения [8]. Сюда включается, например, решение новой задачи, сформулированной на базе данной; поиск нового способа решения; проверка итоговой формулы методом размерности и т.д. Обучение методам анализа решенной задачи представляет для ученика значительную трудность. Преодолев ее, он сумеет в будущем не только с легкостью анализировать полученную информацию, но и делать на ее основе выводы. Именно таким образом в процессе изучения физики и закладываются основы научного мышления.

Заключение. Подводя итоги всему вышесказанному, отметим, что успешное решение школьниками всех проблем, возникающих перед ними в процессе изучения физики, вооружает их системой знаний основ физики, способствует развитию научного мышления (исследовательского и теоретического). В ходе и в результате усвоения физических знаний закладываются основы научного мировоззрения – могучего орудия в творческой деятельности человека. Оно предполагает глубокое понимание явлений природы и общественной жизни, формирование умения сознательно объяснять эти явления и определять свое отношение к ним, умение сознательно строить свою жизнь, ставить цели и планировать их достижение.

Сознательное усвоение системы физических знаний содействует развитию абстрактного и логического мышления, памяти, внимания, воображения, умственных способностей, развитию склонностей и дарований. Успешное изучение физики, как правило, сопровождается успешным изучением и других естественных, гуманитарных и общественных дисциплин. Не случайно многие физики внесли большой вклад в развитие философии, химии, экологии, синергетики, педагогики и других наук.

Для обновления школьного физического образования, для создания оптимальных условий развития каждого ученика, для воспитания человека с новым уровнем сознания, способного к самооценке и критическому мышлению, основанному на естественнонаучном мировоззрении, прежде всего, необходимы систематизация и анализ методологических и организационных проблем преподавания физики в современной средней школе.

В настоящее время рассматривается несколько концепций современного школьного физического образования, каждая из которых имеет свои достоинства и недостатки. Но в любом случае не следует забывать, что учащиеся будут вовлечены в процесс изучения физики и смогут преодолеть все возникающие перед ними проблемы только тогда, когда этот предмет сможет раскрыть их собственный потенциал. "Погружение в физику" состоится только в том случае, если будут развиваться умственные способности учащихся по мере совершенствования их способностей к восприятию природы с научной, не предвзятой точки зрения, не отягченной идеологическими и религиозными догмами и предрассудками.

По мере постепенного обучения у каждого из учащихся должна развиваться способность визуально представлять себе те или иные процессы, и тогда физика станет стимулом для тех, кто в будущем собирается активно включиться в процесс объяснения существующего и созидания нового мира.

Таким образом, цель преподавания физики в современной школе – это развитие у учащихся способности наблюдать и размышлять, а также зарождение интереса к проблемам окружающего мира и к их решению. Физика должна научить их вести наблюдения, классифицировать, связывать между собой явления и давать им объяснения. Особый акцент в преподавании физики в современной школе должен быть сделан не только на формировании и развитии мышления, предметных знаний и умений, а на воспитании информированного и думающего гражданина, способного осмыслить научные вопросы в контексте социальных и личностно значимых задач. Формированию такого видения мира способствуют интегрированные курсы. В таких курсах должны рассматриваться история физики как науки, вопросы охраны окружающей среды, социальные и этические проблемы, возникающие в обществе в связи с использованием физических знаний.

Список литературы

1. Манаков, Н. А. Место физики в системе общего и специального образования / Н. А. Манаков, А. С. Вдовин и др. // Педагог. – 2001. – № 2 (11). – с. 48-51.
2. Манаков, Н. А. Проблемы внедрения компьютерных технологий в образовательный процесс / Н. А. Манаков, Р. С. Вдовин и др. // Технологическое образование (проблемы и перспективы развития): Сб. трудов региональной научно-практической конференции. – Новосибирск: Изд. НГПУ, 2002. – с. 89-95.
3. Манаков, Н. А. Ваш первый научный проект: методические рекомендации / Н. А. Манаков, О. Ю. Наумова. – Оренбург: ОЦДНТТ, 2006. – 35 с.
4. Манаков, Н. А., Ваша первая научная работа: методические указания / Н. А. Манаков, Г. Г. Москальчук. – Оренбург: ОЦДНТТ, 2006. – 33 с.
5. Ольховая, Т. А. Ценностно-синергетический подход к исследованию проблемы становления субъектности студентов университета / Т. А. Ольховая // Вестник ОГУ. – 2011. – № 2 (121). – с. 268-273.
6. Оноприенко, О. В. Проверка знаний, умений и навыков учащихся по физике / О. В. Оноприенко. – М.: Просвещение, 1998. – 128 с.
7. Подласый, И. П. Педагогика: учебник для бакалавров / И. П. Подласый. – М.: Издательство Юрайт: ИД Юрайт, 2015. – 696 с.
8. Разумовский, В. Г. Развитие творческих способностей учащихся в процессе обучения физике / В. Г. Разумовский. – М.: Просвещение, 1975. – 272 с.
9. Старовиков, М. И. Формирование диалектического мышления как необходимое условие развития и саморазвития личности школьника / М. И. Старовиков, Н. А. Манаков // Материалы региональной научно-практической конференции «Новые технологии обучения. Их роль в развитии и саморазвитии личности школьника». – Бийск, 1997. – с. 93-94.
10. Теория и методика обучения физике в школе: Общие вопросы / С. Е. Каменецкий, Н. С. Пурышева и др.. – М.: Издательский центр "Академия", 2000. – 368 с.
11. Фронтальные лабораторные занятия по физике в 7-11 классах общеобразовательных учреждений: Книга для учителя / В. А. Буров и др.; Под ред. Г. Г. Никифорова. – М.: Просвещение, 1996. – 368 с.
12. Якупов, Г. С. Метод проектов в процессе развития творческих способностей учащихся / Г. С. Якупов, О. Ю. Наумова и др. // Материалы всероссийской научно-практической конференции «Вызовы XXI века и образование» (3-8 февраля, 2006 г.). Секция 3. Университетский округ: механизмы интеграции и социальное партнерство. – Оренбург, ОГУ, 2006. – с. 217-223.