

РЕАЛИЗАЦИЯ ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННОГО ПОДХОДА ПРИ ОБУЧЕНИИ ФИЗИКЕ В ОСНОВНОЙ ШКОЛЕ

Паскевич Н.В., Киндаев А.А., Ляпина Т.В.

ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет», Пенза, e-mail: nellypaskevich1@rambler.ru

Данная работа посвящена методическим вопросам реализации практико-ориентированного подхода при обучении физике в основной школе. В ходе исследования проанализированы учебники и учебно-методические материалы на предмет содержания в них элементов прикладной направленности. Среди обучающихся 7–9-х классов школ города Пензы проведен опрос на понимание ими практической значимости изучаемых в школьном курсе вопросов физики. Выявлено, что в большинстве предложенных прикладных тем ребята ориентируются с большим трудом, не могут привести примеры использования изученных физических свойств, явлений, процессов в повседневной жизни, практической деятельности человека, указать их роль в природе и технике. В работе выделены основные направления, в рамках которых может быть реализовано практико-ориентированное обучение физике в 7–9-х классах: организация теоретической части этапа «открытия новых знаний» с учетом прикладного значения изучаемого материала; проведение физического эксперимента с целью показа прикладного характера демонстрируемых и исследуемых закономерностей; изучение устройства и принципа действия измерительных инструментов, приборов, установок; решение задач с практико-ориентированным содержанием. Приводятся конкретные примеры применения разработанных авторами практико-ориентированных содержательных элементов. Предложены способы эффективного использования указанных элементов в учебном процессе, даны соответствующие методические рекомендации, сопровождаемые пояснительными рисунками.

Ключевые слова: школьный курс физики, методика обучения физике, практико-ориентированное обучение, анимационные модели, самодельные установки.

IMPLEMENTATION OF A PRACTICE-ORIENTED APPROACH IN TEACHING PHYSICS IN SECONDARY SCHOOL

Paskevich N.V., Kindaev A.A., Lyapina T.V.

Penza State University, Penza, e-mail: nellypaskevich1@rambler.ru

This work is devoted to the methodological issues of the implementation of a practice-oriented approach in teaching physics in secondary school. In the course of the study, textbooks and teaching materials were analyzed for the content of elements of an applied orientation in them. A survey was conducted among students of grades 7–9 of Penza city schools on their understanding of the practical significance of physics issues studied in the school course. It is revealed that in most of the proposed applied topics, the guys are guided with great difficulty, they cannot give examples of the use of the studied physical properties, phenomena, processes in everyday life, practical human activity, indicate their role in nature and technology. The paper highlights the main directions in which practice-oriented teaching of physics in grades 7–9 can be implemented: the organization of the theoretical part of the «discovery of new knowledge» stage, taking into account the applied value of the studied material; conducting a physical experiment in order to show the applied nature of the demonstrated and investigated patterns; studying the device and principle of operation of measuring instruments, instruments, installations; solving problems with practice-oriented content. Specific examples of the application of practice-oriented content elements developed by the authors are given. The methods of effective use of these elements in the educational process are proposed, appropriate methodological recommendations are given, accompanied by explanatory drawings.

Keywords: school physics course, methods of teaching physics, practice-oriented training, animation models, homemade installations.

В федеральном государственном образовательном стандарте основного общего образования, утвержденном приказом Министерства просвещения Российской Федерации в 2021 г., четко определены требования к результатам обучения по дисциплинам школьного цикла. В частности, при осуществлении предметной подготовки по физике должен обеспечиваться такой образовательный результат, как «умение объяснять физические

процессы и свойства тел, в том числе и в контексте ситуаций практико-ориентированного характера...» [1]. Таким образом, уже в одном из основополагающих документов, регулирующих образовательный процесс, предъявляется требование к необходимости применения практико-ориентированных подходов в обучении.

Суть практико-ориентированного обучения заключается не в обеспечении механического накопления, казалось бы, полезных знаний, а в формировании умений и навыков их практического применения в повседневной и профессиональной деятельности. Однако следует отметить, что построение используемых в настоящее время учебников физики не позволяет осуществлять полноценный практико-ориентированный подход. Практико-ориентированных теории и заданий по определенным темам либо нет, либо они представлены недостаточно акцентированно, что является одной из причин слабой сформированности прикладного «физико-технического» мышления. Это подтвердили и проведенные в рамках настоящего исследования письменные опросы среди обучающихся 7-х, 8-х и 9-х классов средних общеобразовательных школ № 68 и № 49 г. Пензы, в которых приняли участие 185 человек. Анализ результатов опросов показал низкий уровень понимания обучающимися практического применения знаний, полученных ими в процессе изучения таких разделов физики, как, например, «Первоначальные сведения о строении вещества», «Давление твердых тел, жидкостей и газов», «Электромагнитные явления» и др.

Ниже (рис. 1, 2) выборочно представлены аналитические диаграммы, показывающие процент школьников, которые привели соответствующее количество примеров практического применения знаний, приобретенных ими при изучении теплового расширения и атмосферного давления.

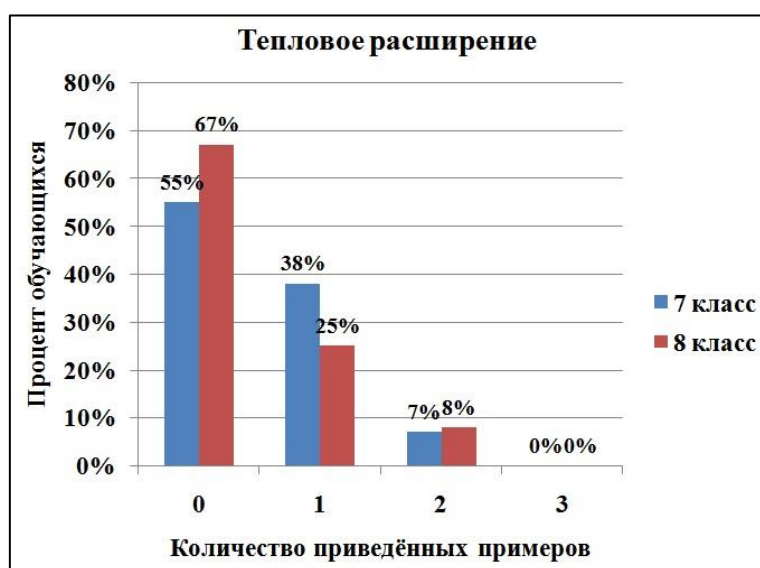


Рис. 1. Аналитическая диаграмма, иллюстрирующая процент обучающихся,

которые привели определенное количество примеров практического применения знаний, полученных ими при изучении теплового расширения

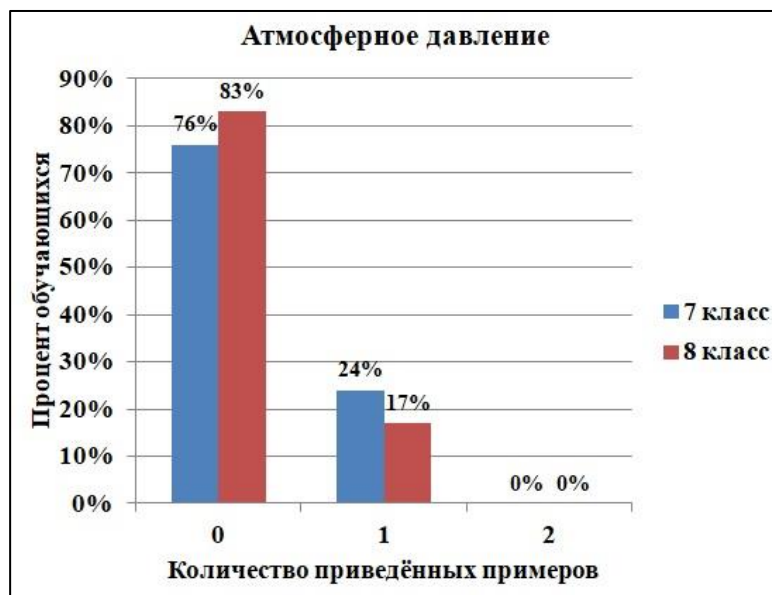


Рис. 2. Аналитическая диаграмма, иллюстрирующая процент обучающихся, которые привели определенное количество примеров практического применения знаний, полученных ими при изучении атмосферного давления

Как следует из диаграмм, большинство обучающихся не смогли привести ни одного примера использования знаний, приобретенных ими после изучения теплового расширения и атмосферного давления. Причем в это число вошли школьники, занимающиеся на отметки «хорошо» и «отлично» по физике, что еще раз подчеркивает актуальность проблемы внедрения и эффективного использования в учебном процессе практико-ориентированного подхода.

В связи с этим целью нашего исследования стали разработка и внедрение системы практико-ориентированных содержательных элементов по физике в учебный процесс среднего звена общеобразовательной школы.

Материал и методы исследования. Опрос обучающихся 7–9-х классов; анализ действующих школьных учебников по физике.

Результаты исследования и их обсуждение. Под практико-ориентированным обучением будем понимать педагогический процесс, достижение целей которого происходит с непосредственным приобретением опыта практической деятельности.

Проблема практикоориентированности знаний, получаемых обучающимися на уроках физики, несмотря на, казалось бы, их очевидную прикладную значимость, по-прежнему стоит очень остро. Требуется продуманный целостный подход, обеспечивающий перевод

предлагаемой учебной информации в область личностно значимой, направленной на решение задач повседневной жизни и, возможно, профессиональной деятельности в дальнейшем.

Основные направления, по которым может быть реализован практико-ориентированный подход при обучении физике в 7-м классе, были обозначены одним из авторов настоящей статьи в публикации [2]. Данным направлениям целесообразно следовать и при построении учебного процесса по физике в 8–9-х классах, обеспечивая необходимый уровень сложности практико-ориентированных заданий соответственно мере накопления ребятами опыта изучения физической науки. Укажем конкретные примеры практико-ориентированных содержательных элементов, рекомендуемых авторами к внедрению в учебный процесс по физике согласно обозначенным основным направлениям.

– Организация теоретической части этапа «открытия новых знаний» с обязательным акцентированием внимания обучающихся на прикладном значении изучаемых физических свойств, явлений, процессов.

Например, при знакомстве обучающихся с таким видом теплопередачи, как конвекция, нужно обязательно подчеркнуть его прикладную значимость, указать на роль этого явления в природе при образовании ветров (бризов, пассатов), в возникновении конвекционных потоков жидкости внутри систем отопления с естественной и искусственной циркуляцией, воздуха внутри отапливаемых помещений, на роль в возникновении тяги, а также при нагревании и охлаждении жидкостей и газов в различных направлениях.

Стоит отметить, что в учебнике физики 8-го класса А.В. Перышкина [3] после соответствующего § 5 дается рубрика «Для любознательных», где для самостоятельного осмысления предлагаются прикладные аспекты ранее изученного теоретического материала по конвекции. И роль учителя здесь должна заключаться в том, чтобы привлечь внимание обучающихся к этой рубрике.

Для закрепления понимания практической значимости изученных видов теплопередачи авторами статьи разработано анимационное средство-игра, в рамках которой ребятам предлагается соотносить и распределять появляющиеся иллюстрации технических устройств, приспособлений, природных явлений и иного по трем категориям: теплопроводность, конвекция, излучение (рис. 3). При этом компьютерная программа сама контролирует правильность выполнения задания, подсчитывая и визуализируя количество верных и неверных ответов.

Также авторами статьи и студентами под их руководством разрабатываются специальные буклеты под общей рубрикой «Почему это нужно знать?», в которых кратко с информативными иллюстрациями приводятся примеры практического применения теоретического материала, изученного при прохождении определенной темы по физике в 7–

9-х классах. Данные буклеты являются эффективным дидактическим материалом для самостоятельной проработки прикладных вопросов. Полезным дополнением к данным буклетам служат небольшие видеоролики, вскрывающие суть того или иного физического явления в прикладном аспекте.



Рис. 3. Фрагмент анимационной игры «Виды теплопередачи в природе, быту, технике»

– Проведение всех видов физического эксперимента (демонстрационного, лабораторного и т. д.), обеспечивающих не только наглядную иллюстрацию изучаемого материала и получение обучающимися умений и навыков проведения физических опытов, но и показ прикладного характера демонстрируемых и исследуемых закономерностей.

Часто для выполнения данного условия требуются установки, не входящие в стандартный перечень оборудования кабинета физики, поэтому учителю либо приходится конструировать их самому, либо организовывать кружковую, проектную деятельность таким образом, чтобы модели, приближенные к реально существующим устройствам, были продуктом такой деятельности.

Так, например, при изучении теплового расширения для демонстрации необходимости наличия расширительного бачка в отопительной системе рекомендуется к использованию самодельная установка, показанная на рисунке 4. При использовании этой модели на уроке нагрев сначала производится без расширительного бачка, что приводит к вытеканию подкрашенной воды из трубки. Далее обучающимся задаются вопросы: почему так происходит? как этого можно избежать? что необходимо добавить в отопительную систему? и т. п. После обсуждения предложенных ребятами вариантов демонстрируется действие

модели с установленным расширительным бачком, указывается на иные возможные негативные последствия расширения жидкости в закрытой отопительной системе.

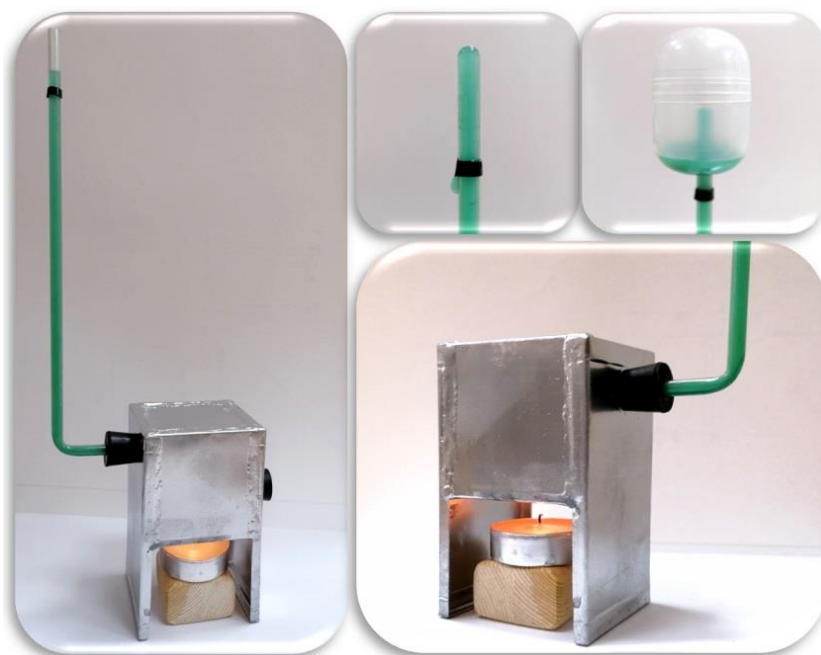


Рис. 4. Модель для демонстрации расширения жидкости в отопительной системе

– Изучение устройства, принципа действия измерительных инструментов, приборов, установок, а также работа с ними в виртуальном и реальном форматах.

В 7–9-х классах на уроках физики изучается достаточно большое количество устройств и приборов [3, 4, 5], знание эксплуатации которых необходимо в практической деятельности человека. Обучающиеся должны овладеть приемами работы с такими измерительными инструментами и приборами, как линейка (с различной ценой деления), рулетка, секундомер, мензурка, весы, динамометр, барометр, манометр, ареометр, термометр, гигрометр и психрометр, электрометр, гальванометр, амперметр, вольтметр, счетчик электроэнергии и некоторые другие.

Часто учебные измерительные приборы не дают полного представления об использовании тех устройств, с которыми человек может столкнуться в реальной жизни. Так, демонстрационный стрелочный манометр, предназначенный для изучения общих принципов работы подобных устройств, сильно отличается от тех, с которыми сталкивается, например, автомобилист. Поэтому при формировании навыков работы с манометрами рекомендуется обсуждение вопросов эксплуатации тех устройств, которые широко применяются на практике, с объяснением правил работы с их различными шкалами.

Среди технических устройств, предназначенных для изучения в основной школе, можно отметить подшипники, поршневой жидкостный насос, гидравлические пресс, домкрат и тормоз, пневматические молоток и тормоз, аэростат, стратостат, дирижабль, блок, двигатель внутреннего сгорания, паровую и газовую турбины, источники тока, различные элементы

электрической цепи, постоянные магниты и электромагниты, магнитный сепаратор, электрогенератор, электродвигатель, оптические устройства, действие которых основано на применении плоских зеркал и линз, спектроскоп, ракета, камера Вильсона, пузырьковая камера, счетчик Гейгера, камертон, ядерный реактор и некоторые другие.

Изучение физических принципов работы технических устройств, конечно же, должно сопровождаться реальной работой с ними. А в тех случаях, когда этого сделать невозможно или когда реальная установка не позволяет полноценно вскрыть физику сложных внутренних процессов, на помощь должны прийти виртуальные модели. Их значение, например, сложно переоценить при изучении тактов работы двигателя внутреннего сгорания или концептуальной основы работы ядерной электростанции. Анимационные динамичные модели в данном случае имеют ряд неоспоримых преимуществ по сравнению с другими дидактическими средствами.

Большую роль в обеспечении системного практико-ориентированного подхода при изучении физических устройств и приборов играет правильная организация проектной деятельности по их конструированию и изготовлению.

– Решение задач с практико-ориентированным содержанием.

Для закрепления изучаемых понятий, закономерностей, законов, формул в контексте практико-ориентированного подхода необходимо предлагать обучающимся задания и задачи, имеющие ярко выраженное прикладное значение. При этом возможна как подборка дидактического материала из классических задачников по физике, так и разработка собственного.

Приведем примеры качественных, количественных и экспериментально-исследовательских заданий практико-ориентированного содержания.

В 7-м (или 9-м) классе при изучении инертных свойств тел ребятам можно рассказать о трагическом столкновении в 1986 г. в Цемесской бухте сухогруза «Петр Васев» и пассажирского парохода «Адмирал Нахимов», задав вопрос: «Какое свойство тела не позволило капитану корабля “Петр Васев”, поздно начавшему изменение курса своего корабля, избежать аварии?»

Количественная прикладная задача при изучении плотности в 7-м классе может быть сформулирована следующим образом: «Грузоподъемность КамАЗа 15 т, а объем его кузова 10 м^3 . Можно ли его полностью загрузить строительным сухим песком (плотность 1500 кг/м^3)? Строительным сырым песком?»

Подобные формулировки позволяют не только отработать физические понятия и применение физических формул, но и понять, зачем необходимо их изучение.

В формировании прикладных умений и навыков большую роль играют экспериментальные задания. На важность и возможное построение практико-ориентированного хода урока при изучении условий плавания тел в 7-м классе уже указывалось в работе [2], в рамках которой было разработано анимационное средство для проверки правильности экспериментального исследования обучающимися плавучести пластилинового «плотика», а также его грузоподъемности.

Учебный материал 8-го и 9-го классов открывает ребятам еще больше возможностей по овладению физикой посредством выполнения экспериментальных заданий и проектов. Конструирование и исследование физических свойств моделей паровой турбины, электродвигателя, электромагнита, перископа, зрительной трубы – это лишь несколько примеров практико-ориентированных экспериментальных, в том числе проектных, заданий.

Заключение. Таким образом, в ходе нашего исследования была показана слабая практикоориентированность знаний обучающихся среднего звена по физике. Для устранения указанного недостатка были определены направления, в рамках которых разработаны и продолжают разрабатываться и внедряться в учебный процесс практико-ориентированные содержательные элементы: дидактические материалы, анимационные средства, задания, эксперименты, проекты и иное с ярко выраженным прикладным значением.

Список литературы

1. Приказ Министерства просвещения РФ от 31 мая 2021 г. № 287 “Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/401333920/> (дата обращения: 03.11.2022).
2. Киндаев А.А., Герасимова Т.А., Колесникова М.Д. Практико-ориентированный подход при обучении физике в 7 классе // Современное образование: научные подходы, опыт, проблемы, перспективы: материалы XVIII Всероссийской с международным участием научно-практической конференции «Артемовские чтения» (г. Пенза, 13-14 апреля 2022 г.). Пенза: Издательство ПГУ, 2022. С. 146-149.
3. Перышкин А.В. Физика. 8 класс: учебник. М.: Издательство «Экзамен», 2021. 271 с.
4. Перышкин И.М., Иванов А.И. Физика: 7 класс: учебник. М.: Просвещение, 2022. 239 с.
5. Перышкин И.М., Гутник Е.М., Иванов А.И., Петрова М.А. Физика: 9 класс: учебник. М.: Просвещение, 2021. 351 с.