



105 гадоў
БДПУ

ISSN 1818-8575

2 / 2019

ВЕСТНИ БДПУ

Часопіс

25 год
1994-2019

Серыя 3

ФІЗІКА

МАТЭМАТЫКА

ІНФАРМАТЫКА

БІЯЛОГІЯ

ГЕАГРАФІЯ

УДК 53:[37.091.33:159.955]

**ПРОБЛЕМНОЕ ОБУЧЕНИЕ
КАК МЕТОД АКТИВИЗАЦИИ
МЫШЛЕНИЯ УЧАЩИХСЯ
ПРИ ИЗУЧЕНИИ ФИЗИКИ****О. Н. Белая,***кандидат физико-математических наук, доцент кафедры медицинской и биологической физики БГМУ;***К. Л. Селицкий,***преподаватель кафедры медицинской и биологической физики БГМУ;***Л. Ю. Месник,***магистрант физико-математического факультета Белорусского государственного педагогического университета имени Максима Танка*

Поступила в редакцию 2.04.19.

UDC 53:[37.091.33:159.955]

**PROBLEM SOLVING TRAINING
AS A METHOD OF ACTIVATION
OF STUDENTS' THINKING
IN STUDYING PHYSICS****O. Belaya,***PhD in Physics and Mathematics, Associate Professor of the Department of Medical and Biological Physics, BSMU;***K. Selitsky,***Lecturer of the Department of Medical and Biological Physics, BSMU;***L. Mesnik,***Master Student of the Faculty of Physics and Mathematics, BSPU*

Received on 2.04.19.

В статье рассматривается возможность применения проблемного обучения в образовательном процессе как дополнительного метода активации мышления учащихся при изучении учебного предмета «Физика», а также описаны основные приемы активизации мышления учащихся при постановке учебной проблемы.

Ключевые слова: физика, проблемное обучение, активизация мышления, учебная проблема, физический эксперимент.

The article considers the possibility of applying problem solving training to the educational process as an additional method of activating students' thinking in the study of the subject "Physics". The author considers the main techniques for activating students' thinking when a learning problem is set.

Keywords: Physics, problem solving training, activation of thinking, learning objective, physical experiment.

Введение. В условиях реформирования системы образования одной из главных задач обучения становится развитие творческого мышления учащихся. Решение этой задачи органически связано с активизацией обучения.

Преподавание физики открывает огромные возможности для активизации мышления учащихся в процессе обучения. Это происходит благодаря особенностям физической науки и ее глубокой связи с современными достижениями цивилизации.

Наиболее эффективным и действенным способом активизации мышления учащихся, по мнению многих методистов [1–3], является проблемное обучение. Создание проблемных ситуаций, их анализ, активное участие учащихся в поиске путей решения поставленной учебной проблемы возбуждает их мыслительную активность и поддерживает глубокий познавательный интерес.

Тем не менее осуществить на практике проблемное обучение можно далеко не всегда, так как для его реализации требуется выполнение определенных условий, а также большая затрата учебного времени. В связи с этим наряду с методом проблемного обучения необходимо разрабатывать специальные методические приемы, позволяющие активизировать мышление учащихся в процессе обучения физике.

Основная часть. Выбор методов и приемов активизации познавательной деятельности должен опираться на выводы современной психологии и дидактики. При этом большое внимание необходимо уделить целесообразности и эффективности применения того или иного метода или приема в зависимости от конкретной педагогической ситуации.

Например, изучение нового материала начинается, как правило, с постановки учебной проблемы. Под учебной проблемой по-

нимают возникший или поставленный перед учащимися вопрос, ответ на который заранее не известен и подлежит творческому поиску, для осуществления которого имеются некие исходные средства [4]. Поэтому одной из важнейших закономерностей процесса усвоения новых знаний является постановка проблемы. Без этого этапа не начинается процесс творческого мышления [5]. Чтобы учебная проблема служила стимулом активизации мышления, цель, которая может быть достигнута путем ее решения, должна быть для учащегося субъективно важной и значительной.

Проблемное обучение выявляет в процессе постановки проблемы определенные этапы. Начальный этап – создание проблемной ситуации. Наиболее острую проблемность ситуация приобретает при обнаружении в ней противоречия. Следующий этап – анализ этой ситуации. Для анализа проблемной ситуации учащийся должен актуализировать имеющиеся знания. Актуализация знаний не является репродуктивной, а предполагает воспроизведение и отбор знаний, нужных для решения данной проблемы или задачи. Анализ ситуации приводит к осознанию сущности затруднения и формулировке проблемы. Подобная постановка учебной проблемы предполагает реализацию первого звена проблемного обучения и будет побуждать учащегося к активной поисковой деятельности.

Состояние затруднения может возникать лишь в том случае, когда у обучающегося имеется некоторая база знаний по поставленному вопросу, но этих знаний недостаточно для ответа на вопрос. Кроме того, процесс мышления возникает лишь при определенной степени рассогласования между усвоенными и усваиваемыми знаниями. Таким образом, для возможности активного осуществления второго этапа учащийся должен в какой-то степени владеть определенными мыслительными операциями анализа, синтеза, обобщения.

В случае, когда эти условия не выполняются, преподавателю целесообразно после создания проблемной ситуации самому сформулировать учебную проблему либо ограничиться применением специальных методических приемов, направленных на возбуждение интереса к новому материалу, созданию определенного эмоционального настроя, что способствует формированию познавательных интересов.

Рассмотрим приемы активизации мышления учащихся при постановке учебной проблемы.

1. Предварительный рассказ о значении изучаемого физического явления в науке и жизни.

В данном случае активизация мышления учащихся осуществляется благодаря особенностям физической науки и ее глубокой связи с современным уровнем развития общества в целом. Однако следует иметь в виду, что конечная цель обучения физике – формирование физического знания о явлениях природы, экспериментальных умений и исследовательских навыков.

Изучение физики как учебного предмета направлено на овладение учащимися научными фактами, осознание сущности понятий и законов, принципов и теорий, которые дают возможность объяснить ход физических явлений и процессов, выяснить их закономерности, формировать современную физическую картину мира, понять научные основы современного производства, техники и технологий, овладеть основными методами научного познания и использовать полученные знания в практической деятельности.

Развитие современных средств информации приводит к тому, что сообщаемые учащимся сведения не являются для них новыми. Поэтому необходимо не ограничиваться общими, пусть самыми яркими фразами, а суметь показать сложность решаемых проблем и делать акцент на том, что изучение явления поможет учащимся понять и объяснить услышанное ранее.

Например, в начале изучения механики формулируют основную задачу механики: определение положения движущегося тела в любой момент времени. Постановка этой задачи звучит довольно абстрактно. Необходимо привлечь внимание учащихся, показать значимость ее решения. Сделать это можно по-разному, например сказать, что решение основной задачи механики необходимо при вычислении траектории полетов баллистических ракет дальнего действия, беспилотных самолетов, искусственных спутников Земли, межпланетных станций. А чтобы учащиеся представляли себе, с какой точностью решается в настоящее время основная задача механики, привести конкретные примеры, например, о стыковке космических кораблей с орбитальными космическими станциями.

Изучение фотоэффекта можно начать с рассказа о том, что это явление играет ведущую роль в телевидении, на нем основана работа солнечных батарей. Фотореле автоматически включают уличное освещение, используются для сортировки массовых изделий по их размерам и окраске, позволяют на расстоянии управлять ходом производственных процессов. В военной отрасли они применяются в лазерных прицелах, самонаводящихся снарядах, приборах ночного видения и др.

Перед изучением действия магнитного поля на движущиеся заряды полезно отметить, что знания, полученные на уроке, позволяют понять принцип действия ускорителей заряженных частиц. Также перед изучением газовых законов можно рассказать о том, что сильно нагретые газы, образующиеся при сгорании нефтепродуктов, используются в двигателях внутреннего сгорания.

Эффективность данного приема велика на всех этапах обучения физике, но при использовании его на первой ступени, исходя из психологических особенностей учащихся, полезно придать рассказу некую занимательность. Например, учащиеся 7 класса знают о существовании трения, о том, что трение мешает движению, но насколько велика роль трения в природе и технике, они не представляют. Начало урока с картины «без трения», указание на то, что без трения было бы невозможно перемещение транспорта и человека по земле, возбуждают любопытство учащихся и желание узнать физическую сущность и законы этого явления.

2. Использование физического эксперимента для выдвижения учебной проблемы.

Роль и место эксперимента в преподавании физики исключительно велики. Методика включения эксперимента в учебное занятие может быть различной. Эксперимент успеш-

но используется для постановки учебной проблемы. Наблюдение новых и неожиданных эффектов возбуждает познавательную активность учащихся, вызывая желание разобраться в сути явления. При этом в одних случаях полезно предложить учащимся внимательно наблюдать за происходящим, в других – попробовать предсказать результат. Вторым приемом целесообразно воспользоваться, если заранее ожидаются заведомо ошибочные предсказания. В таком случае демонстрация вызовет еще больший интерес.

С помощью предварительной демонстрации физического явления можно ставить учебную проблему, которая будет решена не на данном уроке, а по мере изучения курса. Например, факт независимости силы давления жидкости на дно сосуда от его формы устанавливается с помощью предварительной демонстрации гидростатического парадокса (рисунок 1).

В этом случае методически полезно предложить учащимся сначала предсказать результат опыта, то есть ответить на вопрос: одинакова ли будет сила давления, если в сосуды разной формы, но с одинаковой площадью дна налить жидкость до одного и того же уровня? Как правило, учащиеся ошибаются, особенно необъяснимым кажется случай с суживающимся кверху сосудом, когда сила давления оказывается больше веса столба жидкости. Создается проблемная ситуация, причем здесь она приобретает особенную проблемность, так как наблюдаемый эффект противоречит ожидаемому.

3. Предварительное решение задач – средство постановки учебной проблемы.

Заинтересовать новой проблемой и сформулировать проблему исследования возможно и с помощью задач. Например, подойти к изучению закона всемирного тяготения можно, предложив учащимся рассчитать се-

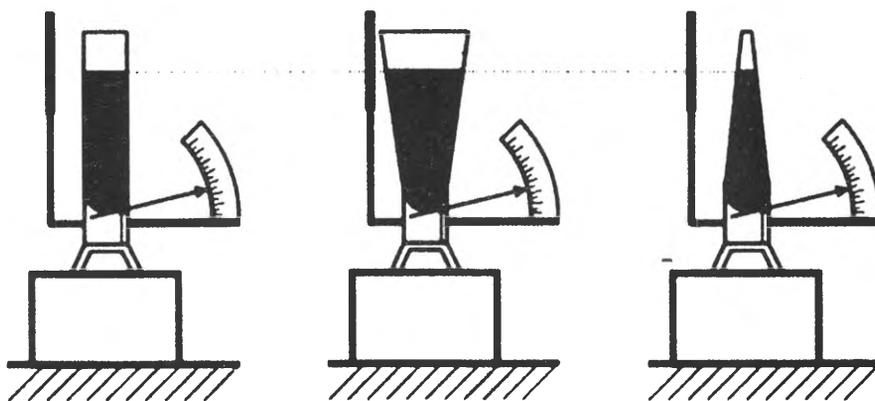


Рисунок 1 – Гидростатический парадокс

чение стального троса, который мог бы благодаря своей упругости обеспечить вращение Земли вокруг Солнца, если бы никаких других взаимодействий между этими телами не было. Даны следующие величины: масса Земли $m = 6 \cdot 10^{24}$ кг; скорость вращения Земли по орбите вокруг Солнца $v = 30$ км/с; расстояние между центрами Земли и Солнца $R = 1,5 \cdot 10^8$ км; максимальное напряжение для стали $\sigma = 800$ Н/мм², запас прочности 2.

Решение этой задачи не представляет трудностей для учащихся, так как они уже изучили закон Гука. Необходимая для вращения упругая сила $F_{упр} = \frac{mv^2}{R}$, нужное сечение троса $S = \frac{F_{упр}}{\sigma_1}$, где σ_1 – рабочее напряжение, $\sigma_1 = \frac{\sigma}{2}$.

Окончательно получают $S = 9 \cdot 10^{18}$ мм² = $9 \cdot 10^{13}$ м² $\approx 10^{14}$ м².

Полезно рассчитать площадь сечения Земли $S_{Земли} = 3,14 \cdot (6,4)^2 \cdot 10^{12}$ м² $\approx 1,2 \cdot 10^{14}$ м².

Сравнение полученных величин не может не поразить: чтобы удержать Землю на орбите, нужен стальной трос сечением, равным (по порядку величины) сечению земного шара. Что же за сила обеспечивает вращение Земли по ее орбите, какова ее природа и каким законам она подчиняется? Постановка этих вопросов после решения задачи не просто подводит учащихся к новой теме, но и возбуждает острое желание разобраться в них.

Заключение. Эффективность рассмотренных приемов связана с двумя факторами. Прежде всего это раскрытие жизненной

ЛИТЕРАТУРА

1. Запрудский, Н. И. Современные школьные технологии-3 / Н. И. Запрудский. – Минск : Сэр-Вит, 2017. – 168 с.
2. Теория и методика обучения физике в школе. Общие вопросы / под ред. С. Е. Каменецкого, Н. С. Пурышевой. – М. : Академия, 2000. – 368 с.
3. Методика преподавания физики в средней школе / под ред. С. Е. Каменецкого, Л. А. Ивановой. – М. : Просвещение, 1987. – 336 с.
4. Кудрявцев, В. Т. Проблемное обучение: истоки, сущность, перспективы / В. Т. Кудрявцев. – М. : Знание, 1991. – 80 с.
5. Матюшкин, А. М. Проблемные ситуации в мышлении и обучении / А. М. Матюшкин. – М. : ДиректмедиаПаблицинг, 2008. – 392 с.

значимости проблемы, что не только возбуждает интерес, но и является стимулом к учению. Второй фактор – воздействие на эмоции и чувства учащихся. Средствами эмоционального воздействия являются новизна, неожиданность, несоответствие прежним представлениям.

При наличии достаточной базы знаний и нужной степени рассогласования с новым вопросом возможен следующий цикл: создание проблемной ситуации → анализ ее путем актуализации имеющихся знаний → выявление сути затруднения → словесная формулировка учебной проблемы.

Данный цикл вытекает из логики физики как учебного предмета, взаимосвязи и взаимообусловленности физических явлений. Ему способствует содержание и структура школьного курса физики, рассмотрение явлений на феноменологическом и микроуровнях. Так, например, в 8 классе на опытах изучается переход тел из одного агрегатного состояния в другое. В начале следующего урока целесообразно поставить вопрос: как можно объяснить наблюдаемые явления на основе молекулярных представлений? Это и будет учебной проблемой.

Указанный способ может быть широко применен в практике преподавания физики, так как учебная программа и материал учебных пособий ориентированы на «привязку» нового учебного материала к уже известному, на многоплановое осмысливание фактов. Выбор конкретного приема определяется содержанием обучения, психологическими особенностями возраста учащихся и их уровнем подготовки, а также средствами, имеющимися в распоряжении учителя.

REFERENCES

1. Zaprudskiy, N. I. Sovremennyye shkolnyye tekhnologii-3 / N. I. Zaprudskiy. – Minsk : Ser-Vit, 2017. – 168 s.
2. Teoriya i metodika obucheniya fizike v shkole. Obshchiye voprosy / pod red. S. Ye. Kamenetskogo, N. S. Puryshевой. – M. : Akademiya, 2000. – 368 s.
3. Metodika prepodavaniya fiziki v sredney shkole / pod red. S. Ye. Kamenetskogo, L. A. Ivanovoy. – M. : Prosveshcheniye, 1987. – 336 s.
4. Kudryavtsev, V. T. Problemnoye obucheniye: istoki, sushchnost, perspektivy / V. T. Kudryavtsev. – M. : Znaniye, 1991. – 80 s.
5. Matyushkin, A. M. Problemnyye situatsii v myshlenii i obuchenii / A. M. Matyushkin. – M. : DirektmediaPublishing, 2008. – 392 s.