

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОБЛЕМНЫХ СИТУАЦИЙ ПРИ РЕШЕНИИ ЗАДАЧ ПО ФИЗИКЕ

Предлагается классификация количественных задач по физике, при решении которых можно создать проблемные ситуации.

Физика боюнча сандык маселелердин классификация сунуиталып, аларды чыгарууда проблемалык абалдарды түзүү мүмкүнчүлүгү көрсөтүлгөн.

The subdividing of quantitative problems on physics, at which problem situation can be created, is suggested.

Совершенствование содержания образования, активизация познавательной деятельности обучающихся, развитие их мышления и способностей в значительной мере обусловлены проблемным обучением, как в средней школе, так и в вузе. Проблемное обучение в физике рассматривается как система мыслительных операций и закономерностей учебно-познавательной деятельности обучающихся.

Современная психология утверждает, что активизация учения - это прежде всего организация действий обучающихся, осознание и разрешение которой создает цельное представление об изучаемом объекте. Используя противоречия между ранее полученными и новыми знаниями, целесообразно практиковать создание проблемных ситуаций при решении задач по физике.

Решение задач является одним из ведущих способов обучения физике. Преподаватель должен специально подбирать и составлять такие задачи, которые позволили бы создать проблемную ситуацию, столкнуть учащихся с противоречием. Именно противоречие, возникающее в процессе анализа условия задачи или ее решения, резко активизирует работу студентов, делает задачу проблемной.

Проблемные ситуации на практических занятиях активизируют самостоятельную познавательную деятельность студентов, формируют интерес к изучаемому материалу и к самому процессу познания, превращают знания в убеждения. Однако проблемные ситуации и учебные проблемы, возникающие на практических занятиях, имеют свои особенности. В результате разрешения проблемной ситуации на лекции студенты приобретают новые теоретические знания, предусмотренные программой курса, тогда как решение учебной проблемы на практических занятиях, как правило, имеет целью, закрепление и лучшее усвоение уже имеющихся знаний, применение их в нестандартной ситуации. Проблемные ситуации на практических занятиях способствуют более глубокому и лучшему запоминанию теории, искоренению формализма в усвоении знаний.

В методической литературе предлагается следующая классификация количественных задач по физике, при решении которых можно создать проблемные ситуации:

1. Задачи с невыделенным неизвестным
2. Задачи с неполными данными.
3. Задачи с излишними данными.
4. Задачи, при решении которых получается уравнение, не имеющее решений.
5. Получаемый ответ задачи не имеет физического смысла.
6. Разные способы решения дают противоречивые ответы.

Такого типа задачи позволяют создавать проблемные ситуации различного уровня трудности. В этом отношении использование задач с неполными данными приобретает все возрастающее значение, т.к. побуждает студентов к более глубокому и творческому изучению физики. Задачи с неполными данными подобраны и составлены таким образом, что они являются постановкой

конкретных проблем, и студенты должны на основании известных закономерностей проанализировать, количественно описать ситуацию, которая представляет либо научный, либо практический интерес. Обычно задачи ставятся так, чтобы подходов к их решению было несколько и в выборе решения могла проявиться творческая индивидуальность обучающегося.

Самостоятельное решение такого рода задач дает студенту тренировку в диалектическом мышлении, вырабатывает в нем интерес к научным проблемам, приобщает к поисковой деятельности. Кроме проблемного характера эти задачи в большинстве своем имеют еще одну особенность: в них не заданы численные значения физических констант и параметров, их предстоит выбрать самим учащимся.

Задачи с неполными данными условно разделяются на следующие группы:

- I. Задачи на доказательство и вывод формул.
- II. Задачи, которые формулируются в виде вопроса, ответ на который необходимо обосновать, получить в общем виде.
- III. Задачи, при решении которых должны быть применены известные константы, числовые значения которых студенты должны помнить или при их решении в общем виде те или другие величины сокращаются.
- IV. Задачи, данные для решения которых берутся из таблиц.
- V. Задачи, данные для решения которых берутся из паспортов аппаратов, машин, приборов, установок. Например, предлагается вычислить номинальный вращающий момент, развиваемый двигателем данной марки или определить, какой ток пойдет по реостату, если его полностью включить в сеть.
- VI. Задачи, данные для которых учащиеся могут определить сами, произведя необходимые измерения. Например, когда требуется узнать, из какого материала изготовлена проволока данного реостата или сколько метров провода намотано на рассматриваемой катушке индуктивности.

Решение всех видов приведенных задач требует от студентов не только конкретных знаний, но и определенных навыков логического мышления. Эти задачи-проблемы обычно представляют для большинства обучающихся серьезные трудности.

В задаче с неполными данными студенты должны самостоятельно выбрать недостающие величины. Это не должны быть величины из стандартных физических таблиц. Недостающими данными могут быть, например, масса человека или автомобиля, другие величины, значения которых известны студентам из жизненного опыта.

Проблемная ситуация при решении задач с излишними данными возникает в тот момент когда студент анализирует полученную расчетную формулу для искомой величины и видит, что в ней "не достаёт" одной из величин, заданных в условии. Это сильно «озадачивает» студента, так как противоречит всему предыдущему опыту и заставляет его активно искать выход из создавшейся ситуации. Такие задачи можно подобрать из стандартного задачника, дополнив условие такой величиной, которая согласовывалась бы с остальными данными и в то же время не нарушала обычный алгоритм решения задачи. Нередко, мало внимания уделяется анализу полученных результатов, хотя он может содержать элементы проблемного обучения.

Анализ решения задач по физике позволяет вскрывать различные противоречия, на основе которых и строится проблемное обучение. Эти противоречия проявляются жизненным опытом познающего, его житейскими представлениями и научным осмыслением явлений, их свойств, взаимосвязей; между имеющимся запасом научных знаний у студентов и необходимым уровнем их для объяснения сущности процессов, явлений. Данные противоречия отражают соотношения между внешним миром и внутренними познавательными потенциями человека. Они могут быть вскрыты в самих явлениях и физических процессах внешнего мира. Они могут быть и во внутреннем мире самого субъекта. Открывая большие возможности активизации мышления путем неординарных и нетрадиционных вопросов и ответов при анализе решения задач, проблемный подход способствует интенсификации учебного процесса.

Приведем пример анализа решения задач по кинематике. При решении задач по этой теме можно эффективно создавать проблемные ситуации, основываясь на жизненном опыте учащихся о

механическом движении тел. Студенты в большинстве случаев используют свой опыт при анализе и решении кинематических задач. В этом случае преподаватель может подобрать такие задачи, которые своей неожиданностью и парадоксальностью смогут продемонстрировать, что жизненный опыт часто является тривиальным и не всегда позволяет предсказать ожидаемый результат.

В качестве примера рассмотрим следующую задачу: Электропоезд, движущийся со скоростью 72 км/ч, за $S_0=300\text{м}$ до станции начинает тормозить с замедлением 1м/с^2 . На каком расстоянии от станции он будет находиться через 15 с после начала торможения?

Решение этой задачи не вызывает затруднений. Учащиеся записывают уравнение для пути электропоезда: $S_n = v_0 t - a t^2 / 2$. После постановки численных

значений получают $S_n = 187,5\text{м}$. Далее учащиеся вычисляют $S = S_0 - S_n = 300\text{м} - 187,5\text{м} = 112,5\text{м}$. После этого задается дополнительный вопрос: на

каком расстоянии от станции будет находиться электропоезд еще через 15 с, т.е. через 30 с после начала торможения.

Студенты быстро подставляют новое значение времени и, проделывая прежние операции, получают ответ $S=150\text{м}$, что противоречит здравому смыслу, т.к. поезд оказывается дальше от станции, чем раньше. Для объяснения этого парадокса выдвигаются различные предположения типа, что поезд проедет станцию или поедет обратно и т.п.

После дополнительного анализа противоречие разрешается. Учащиеся находят, что время торможения поезда до остановки составляет 20с, а тормозной путь равен 200м. Получают верный ответ - поезд будет находиться на расстоянии $S=300\text{м} - 200\text{м} = 100\text{м}$ от станции.

Немаловажной является и проблема количественной оценки результата. При анализе величин, входящих в решение задачи, также необходимо ставить вопрос об изменении количественного значения той или иной физической величины и ее влиянии на результат. Более того, при оценке достоверности полученного результата надо провести анализ данной величины с учетом табличных значений или данных, взятых из литературы. Проблемное обучение при анализе решения задач по физике:

- а) стимулирует и активизирует учебный процесс;
- б) вырабатывает аналитическое мышление у студентов;
- в) расширяет и углубляет диапазон знаний;
- г) создает предпосылки для исследовательской работы студентов.

Перечисленные факторы в полной мере способствуют повышению эффективности и качества обучения.

Литература

1. Малафеев Р.И. Проблемное обучение физике в сш.-М.; Просвещение, 1980.
2. Каменецкий С.Е., Орехов В.П. Методика решения задач по физике в сш.- М.: Просвещение, 1989.