

МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИИ ПРОБЛЕМНОГО ОБУЧЕНИЯ ФИЗИКЕ В СРЕДНЕЙ ШКОЛЕ

Проблемное обучение является одной из наиболее эффективных педагогических систем, реализующих идеи и принципы развивающего обучения. Цель проблемного обучения – не просто усвоение школьниками знаний, умений и навыков, но и развитие их интеллектуальных, познавательных и творческих способностей, что в значительной степени способствует повышению качества обучения.

Основными понятиями концепции проблемного обучения являются *проблемная ситуация*, *учебная проблема* и *проблемная задача* [1].

Проблемная ситуация представляет собой затруднение, «препятствие», возникающее перед субъектом в процессе познания и провоцирующее его личную заинтересованность в осознании ситуации и ее преодолении. Проблемная ситуация в учебном процессе должна обеспечивать активное проявление интереса учащихся к изучаемому вопросу и включение их в познавательный поиск. Она должна быть такой, чтобы не только возникало противоречие в знаниях учащихся, но и возможность снятия его.

Осознание и принятие ситуации приводит к перерастанию проблемной ситуации в *учебную проблему*, сущность которой – дидактическое противоречие между известными ученику знаниями, умениями и новыми фактами, явлениями, для понимания и объяснения которых прежних знаний недостаточно. Именно с этого момента начинается мыслительная деятельность ученика, и, используя имеющиеся знания и умения, ученик определяет для себя исходные параметры и искомые неизвестные, иначе говоря, превращает проблему в *проблемную задачу*. К решению принимается только проблемная задача, которая через логическую цепочку (гипотеза – ее проверка, экспериментальная или теоретическая, в случае неудачи – новая гипотеза – новая проверка и т. д.) приводит к искомому результату.

Различают несколько *уровней проблемного обучения*:

- учитель сам формулирует и решает проблему (проблемное изложение);
- учитель создает проблемную ситуацию, вовлекает учащихся в совместный поиск ее решения (эвристическая беседа, поисковые задания и др.);
- учитель формулирует проблему и предлагает ее учащимся для самостоятельного решения (исследовательская лабораторная работа, задание на конструирование прибора и др.);
- учитель предлагает ученикам сформулировать проблему и искать пути ее решения (факультативные, кружковые занятия).

Можно выделить средства и приемы создания проблемных ситуаций.

Средства создания проблемных ситуаций: вопросы; демонстрационный эксперимент; мысленный эксперимент; фронтальные опыты; экспериментальные задачи; специально выбранные факты из истории физики, из современных проблем науки.

Приемы создания проблемных ситуаций: создание ситуаций выбора, принятия решения; сравнение, сопоставление фактов, явлений; экскурсы в историю открытий, изобретений; предложение учащимся установить причинно-следственные связи, соотношения между явлениями, процессами; показ примеров, фактов, иллюстрирующих рассогласование между теорией и жизненным опытом учащихся; новый взгляд на привычное явление; сопоставление двух и более подходов к объяснению одного и того же явления; постановка вопросов, требующих: а) эксперимента, выдвижения гипотез, б) поиска новых взаимосвязей между явлениями, в) объяснения одних и тех же фактов, явлений с позиций разных наук.

Педагогическая эффективность проблемного подхода зависит не только от удачного выбора проблемы и способа создания проблемной ситуации, но и от того, как организуется учителем процесс решения проблемы, какова степень участия в этом школьников [2].

В качестве примера рассмотрим проблемное изучение темы «Отражение света» курса физики 11 класса.

Средством создания проблемной ситуации может явиться следующая задача.

Луч света падает из воды на границу раздела «вода-воздух» под углами: 30°, 45°, 50°. Найдите углы преломления [3].

Дано:

$$\begin{aligned} n_1 &= 1,33 \\ n_2 &= 1,00029 \approx 1 \\ \alpha_1 &= 30^\circ \\ \alpha_2 &= 45^\circ \\ \alpha_3 &= 50^\circ \\ \beta_1, \beta_2, \beta_3 &= ? \end{aligned}$$

Решение:

На основании закона преломления света

$$\frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = \frac{n_2}{n_1} \Rightarrow \sin \beta = \frac{n_1 \sin \alpha}{n_2} = n_1 \sin \alpha.$$

Подставляя значения, получим:

$$\sin \beta_1 = 1,33 \cdot 0,5000 = 0,6650, \beta_1 = 71^\circ;$$

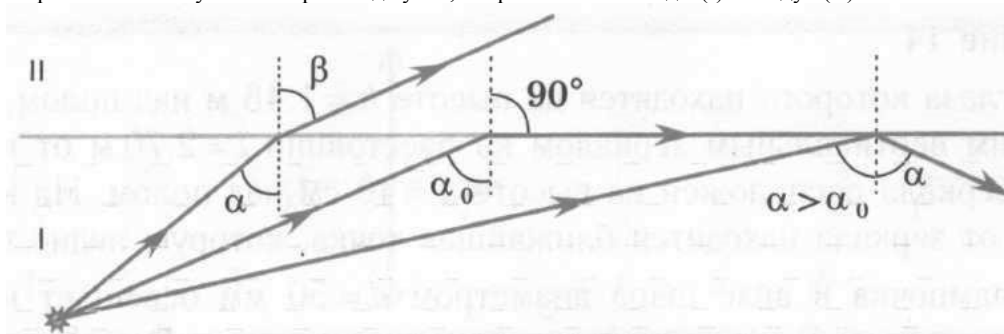
$$\sin \beta_2 = 1,33 \cdot 0,7070 = 0,9400, \beta_2 = 42^\circ;$$

$$\sin \beta_3 = 1,33 \cdot 0,7660 = 1,0178 > 1!$$

Но такого быть не может. Посчитаем $\sin \beta_3$ с большей точностью, учитывая значение показателя преломления воздуха $n_2 = 1,00029$. Тогда

$$\sin \beta_3 = \frac{1,33 \cdot 0,7660}{1,00029} = 1,0185 > 1!$$

Таким образом, наши предшествующие знания приводят к парадоксальным результатам. Для разрешения проблемы обратимся к опыту. Рассмотрим ход лучей, направленных из воды (I) в воздух (II).



Отметим, что причиной преломления волн, т. е. изменения направления распространения волн на границе раздела двух сред, является изменение скорости распространения электромагнитных волн при переходе излучения из одной среды в другую.

Как следует из закона преломления, при переходе света из *оптически более плотной* среды I (с большим абсолютным показателем преломления n_1) в *оптически менее плотную* среду II (с меньшим показателем преломления n_2) угол преломления β становится больше угла падения α .

По мере увеличения угла падения при некотором его значении α_0 угол преломления станет $\beta = 90^\circ$, т. е. свет не будет попадать во вторую среду.

Энергия преломленной волны при этом станет равной нулю, а энергия отраженной волны будет равна энергии падающей. Следовательно, начиная с этого угла падения, вся световая энергия отражается от границы раздела этих сред в среду I.

Это явление называется *полным отражением*. Угол α_0 , при котором начинается полное отражение, называется *предельным углом полного отражения*.

Целесообразно рассмотреть таблицу предельных углов и показателей преломления для различных сред.

	Алмаз	Кварц	Вода	Стекло
n	2,42	1,54	1,33	1,5
α_0	24°40'	40°30'	48°35'	41°51'

ЛИТЕРАТУРА

1. Теория и методика обучения физике в школе: Общие вопросы / С.Е. Каменецкий [и др.]; под ред. С.Е. Каменецкого, Н.С. Пурышевой. – М.: Изд. центр «Академия», 2000.
2. Малафеев, Р.И. Проблемное обучение физике в средней школе / Р.И. Малафеев. – М.: Просвещение, 1980.
3. Рымкевич, А.П. Сборник задач по физике / А.П. Рымкевич, П.А. Рымкевич. – М.: Просвещение, 1990.