

знания для формулировки гипотезы, подтвердить или отбросить ее, искать и найти решение проблемы и в результате создать новый оригинальный продукт (научное открытие, изобретение, решение задачи и тому подобное).

Творческий процесс имеет субъективную сторону, которая выражается в переживании процесса. Это нужно учитывать в учебном процессе и организовывать его так, чтобы ученики становились в положение первооткрывателей. Творческие способности развиваются в процессе деятельности, поэтому нужно искать пути и средства организации творческой деятельности учеников в процессе учебы.

Составной частью творческих способностей является теоретическое мышление и познавательная активность. Этому способствуют эвристические беседы, проблемное изложение материала, организация дискуссий, выполнения лабораторных работ творческого характера и развязывания творческих задач.

Интерес учеников к изучению физики есть диалектическим явлением:

- с одной стороны – он формируется в процессе изучения физики;
- с другой – изучение физики невозможно без стойкого интереса.

При формировании интереса нужно учесть мотивацию обучения. Мотивы – это побуждающие причины действий. Они могут быть разными, но ведущее место среди них занимают социальные.

В последнее время интерес к изучению физики ощутимо уменьшился. Исследования показывают, что причины этого явления кроются и в содержании обучения, и в качестве учебников, и в социальных отношениях.

Для исправление положения нужно стимулировать:

- использование наглядности,
- проведение физического эксперимента,
- повышение научности преподавания,
- создание проблемных ситуаций,
- организацию самостоятельной работы,
- использование заданий творческого характера,
- чтение научно-популярной литературы.

В целом, нужно перенести центр притяжения на активные методы учебы, позитивные эмоции с учетом вековых и индивидуальных особенностей.

**УДК 53(077)**

***А. В. Боярская***

### **КЕЙС-МЕТОД В ОБУЧЕНИИ ФИЗИКЕ**

*В статье рассмотрено применение метода case-study для обучения физике по теме «Испарение и конденсация», представлены структура кейса и содержание заданий исследовательского характера. Учебный кейс предназначен для проведения урока в форме физического турнира.*

Метод case-study или метод конкретных ситуаций (от английского case – случай, ситуация) – это метод активного проблемно-ситуационного анализа, основанный на обучении путем решения конкретных задач – ситуаций (решение кейсов). Он относится к неигровым имитационным активным методам обучения.

Непосредственная цель метода case-study – совместными усилиями группы проанализировать ситуацию – case, возникающую при конкретном положении дел, и выработать практическое решение; окончание процесса – оценка предложенных

алгоритмов и выбор лучшего в контексте поставленной проблемы. Для того, чтобы учебный процесс на основе case – технологий был эффективным, необходимы два условия: хороший кейс и определенная методика его использования в учебном процессе.

На уроках физики посредством кейс-метода может быть разрешена ситуация, связанная с изучением физики и удовлетворяющая следующим условиям:

- учебная ситуация специально готовится (создается, редактируется, конструируется) с учетом целей обучения науки «физика»;
- предлагаемая учебная задача и представленный к ней кейс должны способствовать развитию умений ребенка анализировать конкретную информацию, проследить причинно-следственные связи, выделять ключевые проблемы и (или) тенденции, связанные с поставленной проблемой;
- используемая учебная ситуация должна создать творческую и одновременно целенаправленную, управляемую атмосферу в процессе обсуждения на получение возможных способов ее разрешения;
- предлагаемый кейс к данной учебной задаче должен соответствовать учебному курсу (программе) по физике.

Использование метода case-study как технологии обучения представляет собой сложный процесс, плохо поддающийся алгоритмизации. Формально можно выделить следующие *этапы*:

- ознакомление учащихся с текстом кейса;
- анализ кейса;
- организация обсуждения кейса, дискуссии, презентации;
- оценивание участников дискуссии;
- подведение итогов дискуссии.

Обсуждение небольших кейсов может вкрапываться в учебный процесс, и учащиеся могут знакомиться с ними непосредственно на занятиях. В некоторых случаях ознакомление учащихся с текстом кейса и последующий анализ кейса осуществляются за несколько дней до его обсуждения, и реализуются как самостоятельная работа; при этом время, отводимое на подготовку, определяется видом кейса, его объемом и сложностью.

При разборе учебной ситуации преподаватель может занимать активную или пассивную позицию, иногда он «дирижует» разбором, а иногда ограничивается подведением итогов дискуссии. Руководя дискуссией, преподаватель должен добиваться участия в дискуссии каждого, выслушивать аргументы за и против и объяснения к ним, контролировать процесс и направление дискуссии, но не ее содержание.

Из применяемых способов организации проблемного обучения: проблемное изложение, эвристическая беседа, самостоятельная поисковая и исследовательская деятельность учащихся, для реализации обучения с помощью кейс-метода наиболее эффективным является последний. В настоящей работе рассмотрен конкретный пример применения кейс-метода для обучения школьников теме «Испарение и конденсация». Сценарий урока построен в форме физического турнира, для проведения которого ученики в классе делятся на три команды. Каждая из команд в процессе дискуссии может выступить в роли докладчика, оппонента и рецензента. Подготовка к турниру осуществляется учениками самостоятельно, дома с помощью разработанных учителем кейсов.

Какова структура и содержание кейсов? Тема «Испарение и конденсация» изучается в 8-ом классе, и ее изучение носит качественный характер. С данными явлениями ученики часто сталкиваются в быту, а также могут наблюдать их в природе. Цель учителя помочь определить изучаемые явления испарения и конденсации и установить факторы, влияющие на протекание этих процессов.

Кейс состоит из двух частей: теоретической и экспериментальной.

В теоретической части кейса приведены основные сведения об изучаемых явлениях в соответствии с требованиями учебной программы. С целью активизации познавательной деятельности при изложении используются различные наглядные средства обучения: фотографии, видеоролики об изучаемых явлениях, приводятся примеры из литературы.

Идея проблемно-ориентированного обучения реализуется во второй части кейса – экспериментальной. Перед учениками ставится задача – исследовать факторы, влияющие на скорость испарения жидкости. Для решения этой задачи ученики, как уже было сказано выше, объединяются в три группы. Эксперимент проводится самостоятельно в домашних условиях. При подготовке таких заданий важно, чтобы необходимые приборы и принадлежности были доступны в быту, а также эксперимент и условия его проведения соответствовали требованиям техники безопасности. Например, задание может иметь вид:

### ***Исследовать зависимость испарения от рода вещества***

Экспериментальное задание

**Оборудование:** стеклянная пластинка (1–2 шт.), сосуды с жидкостями: подсолнечным маслом, водой, одеколоном, ватные палочки.

**Ход работы:** на чистую пластинку стекла нанесите при помощи ватных палочек мазки в следующей последовательности: подсолнечное масло, вода, одеколон. Наблюдая за процессом испарения данных веществ, сделайте вывод о зависимости скорости испарения от рода жидкости.

#### ***Контрольные вопросы:***

1. По каким внешним признакам можно обнаружить испарение жидкостей?
2. Как вы думаете, какая молекула может покинуть жидкость?
3. Какие молекулы остаются в жидкости?
4. Куда девались молекулы, покинувшие жидкость?
5. Почему жидкости испаряются с различной скоростью?

### ***Зависимость испарения от наличия ветра***

Экспериментальное задание

**Оборудование:** 2 стеклянные пластины, жидкость для снятия лака, бумажный веер.

**Ход работы:** капните на две чистые стеклянные пластины по капле. Обмахивайте веером одну из пластин. Сделайте вывод о зависимости скорости испарения жидкости от наличия ветра.

#### ***Контрольные вопросы:***

1. Когда происходит большее испарение, в безветренную погоду или наоборот? Почему?
2. Пловец, вышедший из воды, ощущает холод, и это ощущение особенно сильно в ветреную погоду. Почему?
3. Когда бельё высохнет быстрее: при открытой или закрытой форточке?
4. Для чего вы дуете на горячий чай?

### ***Зависимость испарения от площади свободной поверхности***

Экспериментальное задание

**Оборудование:** 2 стеклянные пластины, жидкость для снятия лака.

**Ход работы:** капните на каждую стеклянную пластину по капле спирта. Вращая одну из стеклянных пластин в слегка наклоненном положении, распределите каплю жидкости для снятия лака на максимальной площади. Сделайте вывод о зависимости скорости испарения от площади свободной поверхности.

#### ***Контрольные вопросы:***

1. Когда взрослые хотят засушить овощи или фрукты, они их нарезают на тонкие ломтики. Почему?
2. Если кошка сворачивается в клубок, то это признак холода или мороза, а если кошка спит в полный рост – на улице будет тепло. Почему она так поступает?
3. Почему нельзя долго хранить жидкость в открытом сосуде?
4. В какой посуде быстрее остынет жидкость: в тарелке или в чашке?

**Подготовьте** краткие сообщения (5 мин), в которых опишите проведенный эксперимент и попытайтесь объяснить исследованные явления.

На уроке ученики путем жеребьевки распределяют роли докладчика, оппонента и рецензента. Докладчик – это группа, которая готовит свой эксперимент, подготавливает по этому эксперименту небольшое выступление с презентацией. Оппонент – группа, которая вступает в беседу с группой докладчика, задает возникшие вопросы, оспаривает их вывод, если считает, что они не правы. Оценивает группу докладчиков. Рецензент – группа учащихся, которые оценивают предыдущие две выступившие группы. Роль учителя, главным образом, сводится к подведению итогов турнира.

К преимуществам кейс-метода обучения можно отнести:

- использование принципов проблемного обучения – получение навыков решения реальных проблем, возможность работы группы на едином проблемном поле;
  - получение навыков работы в команде;
  - выработка навыков простейших обобщений;
  - получение навыков презентации;
  - получение навыков пресс-конференции, умения формулировать вопрос, аргументировать ответ.

Метод case-study требует подготовленности учащихся, наличия у них навыков самостоятельной работы; неподготовленность, неразвитость их мотивации может приводить к поверхностному обсуждению кейса.

УДК 621.396

*В. Е. Бурмин*

### ОТРАЖЕНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ ВОЛНЫ ОТ МЕТАЛЛО-ДИЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ

*В настоящей работе проведено теоретическое рассмотрение процесса отражения плоской электромагнитной волны от металло- диэлектрической структуры. Актуальность задачи обусловлена применением металло- диэлектрических структур при конструировании элементной базы СВЧ – техники, особенно в диапазоне СВЧ – в субмиллиметровом диапазоне длин волн. Кроме того, активное развитие получает создание многослойных металло-диэлектрических структур с заданными свойствами.*

В работе решена задача об отражении от структуры, представляющей совокупность параллельно размещенных слоистой диэлектрической структуры и металлической отражающей поверхности. Показано, что коэффициент отражения указанной структуры может быть представлен в виде

$$\Gamma = \Gamma_n \left( 1 + \frac{\epsilon_n^2 e^{2i\varphi}}{1 - \Gamma_n \Gamma_n e^{2i\varphi}} \right) \quad (1)$$

где