

УДК 372.853 (536.2)

РОЛЬ ЭКСПЕРИМЕНТА ПРИ ОБУЧЕНИИ ФИЗИКЕ В СРЕДНЕЙ ШКОЛЕ (НА ПРИМЕРЕ РАЗДЕЛА «ТЕПЛОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ»)

Р. А. Гончар

УО «Белорусский государственный педагогический университет
имени Максима Танка»
Минск (Республика Беларусь)
Науч. рук. – О. А. Железнякова

THE ROLE OF EXPERIMENT IN TEACHING PHYSICS IN THE SECONDARY SCHOOL (BY THE EXAMPLE OF THE SECTION "THEAT PHENOMENA")

R. A. Honchar

Belarusian State Pedagogical University named after Maxim Tank
Minsk (Republic of Belarus)
Scientific adviser – O. A. Zheleznyakova

В данной статье на конкретных примерах показана значимая роль эксперимента при обучении физике в средней школе.

In this article, specific examples show the significant role of the experiment in teaching physics in high school.

Ключевые слова: демонстрационный эксперимент, физический эксперимент, тепловые явления, внутренняя энергия, теплопроводность

Key words: demonstration experiment, physical experiment, thermal phenomena, internal energy, thermal conductivity

Продуктивная учебная деятельность является ключевым механизмом формирования личности и развития интеллекта учащихся. Необходимым условием её успешности является сосредоточенность, которая может быть нарушена непониманием изучаемого материала, слабым запоминанием и, как следствием – снижением внимания к изучаемому предмету. В психологии под вниманием понимается «направленность и сосредоточенность сознания человека на определённом объекте при одновременном отвлечении от всех других» [1]. Важную роль в привлечении внимания играет характер раздражителя. Фактор новизны пробуждает ориентировочный рефлекс.

Известно, что демонстрации в преподавании способны привлечь внимание учащихся. В школьном курсе физики достаточно широко используется демонстрационный эксперимент, предполагающий демонстрацию опытов и экспериментов и имеющий определенную структуру, соответствующую цели и содержанию урока [1].

Демонстрационный эксперимент как метод обучения появился практически одновременно с началом преподавания курса физики, так как объяснить многие явления и закономерности природы, используя только словесный метод, достаточно сложно, а порой и невозможно. При демонстрации немалое значение имеет и слово учителя. Оно должно направлять и концентрировать внимание на главном в наблюдаемом объекте, делать выводы.

В работе [2] отмечается, что «эффективность демонстрационного эксперимента определяется не только выбором содержания и места демонстрируемых опытов в процессе сообщения знаний учащимся, но и целым рядом других факторов, обусловленных:

- ✓ условиями наблюдения физических явлений и закономерностей;
- ✓ особенностями психологии зрительного восприятия;
- ✓ подготовкой учителя к проведению демонстрационного эксперимента» [2].

В разделе физики «Тепловые явления» в средней школе рассматриваются следующие понятия: тепловое движение, внутренняя энергия, способы изменения внутренней энергии, количество теплоты, удельная теплоемкость вещества, изменение агрегатных состояний вещества (плавление и кристаллизация, испарение и конденсация) их объяснение на основе молекулярно-кинетических представлений, превращения энергии в механических и тепловых процессах, тепловые двигатели. Как видим, число понятий в разделе довольно велико и при формировании представлений о том или о ином понятии (явлении) учитель безусловно должен опираться на знания учащихся о строении вещества, полученные в VII классе, на понятия о работе и энергии [3]. При изучении раздела «Тепловые явления» возникают трудности в связи с устаревшей терминологией, которая сформировалась в период теплородных представлений, когда под теплотой понимали особую материальную среду. Вот в таком случае при возникновении трудностей в изучении тем и нужно широко использовать демонстрационный и лабораторный физический эксперимент, приводить примеры из жизни, быта и природы [4].

В VIII классе учащиеся должны усвоить, что базисом (частью) внутренней энергии тела является молекулярно-кинетическая (энергия хаотического движения молекул) и молекулярно-потенциальная (энергия взаимодействия молекул) компоненты.

Формирование понятия «внутренняя энергия» можно провести различными приёмами. Как отмечается в статье [5], «в основу первого приёма положена идея о кажущемся «нарушении» закона сохранения энергии при соударении неупругих тел – свинцового шара и свинцовой пластинки, в основе второго – мысль о том, что работа совершается в процессе изменения или превращения

энергии и что работа представляет собой меру этого изменения или превращения энергии. Другими словами, если тело может совершать или совершает работу, то оно обладает энергией» [5].

Далее в курсе физики учащихся знакомят со способами изменения внутренней энергии тел. Изменение может происходить при совершении механической работы и при теплопередаче. Учащимся демонстрируются опыты, в которых внутренняя энергия рассматривается только как энергия движения молекул: «Баллон, соединенный с манометрической трубкой или микроманометром, натирают сукном и наблюдают изменение уровня жидкости в трубках манометра. Явление объясняют расширением воздуха в баллоне, которое, в свою очередь, обусловлено увеличением кинетической энергии молекул воздуха. В данном опыте происходит увеличение внутренней энергии тела (воздух) в результате совершения механической работы»[6].

Анализируя опыты и примеры из повседневной жизни учащиеся делают выводы, что внутреннюю энергию тела можно изменить путём теплопередачи (теплообмена) окружающим телам и совершения механической работы (трение, удар, сжатие). Целесообразно при изучении этих вопросов рассмотреть процессы, при которых происходит уменьшение внутренней энергии тела.

Соответствующий пример, когда совершённая работа приводит к уменьшению внутренней энергии тела рассмотрен в работе [7]: «В стеклянный толстостенный сосуд, закрытый резиновой пробкой, с помощью насоса нагнетается воздух, содержащий водяной пар. Через некоторое время пробка вылетает из сосуда, а в самом сосуде образуется туман, представляющий собой мельчайшие капельки воды. Накачивая воздух в сосуд, мы совершаем работу. Число молекул в сосуде возрастает, увеличивается частота и сила их ударов, возрастает скорость их движения, и, следовательно, увеличивается внутренняя энергия и температура воздуха в сосуде. Затем сжатый воздух выталкивает пробку, совершая работу. При этом его внутренняя энергия уменьшается, и температура воздуха в сосуде понижается» [7].

В контексте темы «Теплопроводность» учитель может провести опыт, который показывает то, как происходит перенос энергии. Для этого к медному стержню с помощью воска или пластилина прикрепляют несколько гвоздиков (можно спичек). Свободный конец стержня нужно нагревать на пламени спиртовки. В результате можно заметить, как сначала отпадут гвоздики, находящиеся ближе к пламени, а затем поочередно все остальные. Объясняется это тем, что частицы в твёрдом теле взаимодействуют между собой. При этом они совершают колебательные движения. В пламени спиртовки температура свободного конца медного стержня повышается. А это значит, что увеличивается

средняя кинетическая энергия колебательного движения его частиц. Так как частицы взаимодействуют, то усиливаются колебания и соседних частиц, а от них – следующих и так далее по всему стержню. Нужно заметить, что в этом виде теплопередачи переноса самого вещества не происходит .

Данный опыт можно выполнить и со стержнями из разных веществ: алюминия, меди и железа. К каждому из них прикрепляют гвоздики, а свободные концы одновременно нагревают с помощью спиртовки. Гвоздики сперва упадут с медного стержня, далее с алюминиевого, а потом и с железного стержня. Данное явление объясняется тем, что теплопроводность у веществ неодинаковая. Теплопроводность меди больше, чем теплопроводность алюминия и железа [3].

Первый эксперимент помогает сформировать представление о таком явлении, как теплопроводность, а второй показывает учащимся, что каждое тело имеет свою теплопроводность.

Таким образом, привлекая возможности демонстрационного и лабораторного физического экспериментов, можно последовательно рассмотреть все понятия темы «Теплопроводность», обеспечивая при этом наглядность и доступность, которые помогут снизить трудности в формировании у школьников сложных абстрактных понятий, удерживая при этом их внимание.

Библиографические ссылки

1. Интеллектуальное развитие учащихся средствами демонстрационного эксперимента [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://physiclib.ru/books/item/f00/s00/z0000043/st010.shtml> – Дата доступа: 29.03.2023.
2. Место демонстрационного эксперимента в системе методов обучения физике [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://physiclib.ru/books/item/f00/s00/z0000043/st004.shtml> – Дата доступа: 02.04.2023.
3. Исаченкова, Л.А. Физика: учебник для 8кл. учреждений общ. сред. образования с рус. яз. обучения / Л.А. Исаченкова, Ю.Д. Лещинский, В.В. Дорофейчик // Минск: Народная асвета, 2018.
4. Методика изучения тепловых явлений на основе строения вещества [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://hotdiplom.by/uslugi-4/705-metodika-izucheniya-teplovykh-yavlenij-na-osnove-stroeniya-veshchestva.html?showall=&start=1> – Дата доступа: 01.04.2023.
5. Внутренняя энергия тел и способы ее изменения. Информационные материалы и методические указания к уроку [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://infourok.ru/statya-vnutrennyaya-energiya-tel-i-sposoby-ee-izmeneniya-informacionnye-materialy-i-metodicheskie-ukazaniya-k-uroku-5478315.html> – Дата доступа: 03.04.2023.
6. Каменецкий, С.Е. Методика преподавания физики в средней школе. Частные вопросы. / С.Е. Каменецкий, Л.А. Иванов // Москва «Просвещение» 1987. – С. 189 – 208.
7. Методика преподавания раздела «Тепловые явления» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://multiurok.ru/files/mietodika-priepodavaniia-razdiela-tieplovyie-iavlienija.html> – Дата доступа: 03.04.2023.