



ЗАДАЧИ И ВОПРОСЫ

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДА КЛЮЧЕВЫХ СИТУАЦИЙ ПРИ ОБУЧЕНИИ РЕШЕНИЮ ЗАДАЧ ПО ФИЗИКЕ В VIII КЛАССЕ (НА ПРИМЕРЕ ТЕМЫ «ТЕПЛОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ»)

Ф.М. Сабирова , к.ф.-м.н., доцент, Казанский (Приволжский) федеральный университет, Елабужский институт (филиал), г. Елабуга; FMSabirova@kpfu.ru	F.M. Sabirova , PhD (Physics and Mathematics), Associate Professor, Kazan (Volga Region) Federal University, Yelabuga Institute (branch); FMSabirova@kpfu.ru
А.М. Имамова , студент, Казанский (Приволжский) федеральный университет, Елабужский институт (филиал), г. Елабуга; учитель физики, средняя общеобразовательная школа № 34 с углубленным изучением отдельных предметов, г. Набережные Челны	A.M. Imamova , student, Kazan (Volga Region) Federal University, Yelabuga Institute (branch), Yelabuga; physics teacher, Secondary school No. 34 with in-depth study of individual subjects, Naberezhnye Chelny
Ключевые слова: метод ключевых ситуаций, количество теплоты, решения задач по физике, педагогический эксперимент	Keywords: method of key situations, amount of heat, problem solving in physics, pedagogical experiment
В статье приведен сравнительный анализ решения задач традиционным способом и с использованием метода ключевых ситуаций на примере темы «Тепловые явления»	The article provides a comparative analysis of solving problems in the traditional way and using the method of key situations on the example of the topic «Heat events»
УДК 372.853	DOI 10.47639/0130-5522_2022_6_55

Одной из важнейших проблем в педагогической деятельности учителя является выбор учебного пособия, отвечающего всем требованиям педагога в современном образовании. Многие авторы пытаются сделать материал содержательным, доступным, лаконичным, понятным для любого учащегося. В нашей статье рассмотрим два учебника по физике для VIII класса по теме «Тепловые явления», авторами которых являются А.В. Пёрышкин [1] и Л.Э. Генденштейн [2].

Известно, что у многих учащихся возникает трудность восприятия такой учебной дисциплины как физика. Задачи, подразумевающие подробное решение, заставляют учеников задаться такими вопросами: с чего необходимо начать? какими формула-

ми нужно пользоваться? зачем переводить размерность из одной единицы измерения в другую? и т.д. [3]. И для того, чтобы получить ответы на эти вопросы, обучающиеся обращаются к различным источникам, одним из которых является учебное пособие.

Глава «Тепловые явления» учебника А.В. Пёрышкина содержит параграфы, каждый из которых раскрывает в полной мере информацию о процессах: нагревание (охлаждение), плавление (отвердевание), парообразование. Все проводимые опыты описываются в деталях, которые в итоге приводят к определенным умозаключениям в виде формул. В конце параграфов можно найти вопросы, упражнения и задания, которые направляют обучающихся на усвое-

ние теоретической базы в виде практических задач. Стоит отметить, что не во всех параграфах предложены задания и упражнения. Также в учебнике А.В. Пёрышкина есть рубрика «Это любопытно», помогающая ученикам расширить свой кругозор.

В качестве примера, рассмотрим задачу и метод ее решения по этому учебнику.

Берем две кастрюли, нагреваем их на одинаковых горелках, каждую на 10°C . Но в первую наливаем 1 кг воды, во вторую — 1 кг масла. В каком случае количество теплоты будет больше: количество теплоты, переданное кастрюле с водой, или количество теплоты, переданное кастрюле с маслом?

Решение. Итак, дано: $m_{\text{в}} = m_{\text{м}} = 1$ кг; изменение температуры воды и масла одинаково, и оно равно 10°C ,

$$c_{\text{в}} = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{град}}, \quad c_{\text{м}} = 1700 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{град}}.$$

Вспользуемся двумя формулами для расчета количества теплоты при нагревании и сравним полученные ответы:

$$Q_{\text{в}} = m_{\text{в}} c_{\text{в}} (t_{\text{к}} - t_{\text{н}}) = \\ = 1 \text{ кг} \cdot 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{град}} \cdot 10^{\circ}\text{C} = 42000 \text{ Дж},$$

$$Q_{\text{м}} = m_{\text{м}} c_{\text{м}} (t_{\text{к}} - t_{\text{н}}) = \\ = 1 \text{ кг} \cdot 1700 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{град}} \cdot 10^{\circ}\text{C} = 17000 \text{ Дж}$$

получаем:

$$Q_{\text{в}} > Q_{\text{м}}.$$

Заметим, что при решении задачи ученики целенаправленно находят искомую физическую величину, используя формулы, без дополнительных рассуждений.

Прежде чем перейти к рассмотрению учебника Л.Э. Генденштейна и основы его предлагаемой методики при обучении решения задач, разберем более детально такой термин как метод ключевой задачи. Ключевая задача — задача, при которой обучающийся, усваивая алгоритм ее решения, способен решить целый ряд задач, анало-

гичных ей в рамках школьного курса. Существуют несколько подходов к пониманию данного определения [4, с. 17].

1. Задача-факт. Например, ученик получает дополнительную формулу с помощью различных преобразований и выражений, которую в последующем применяет уже в других задачах.

2. Задача-метод. Понимание данного определения кроется в том, что педагог выбирает такое минимальное количество задач по изучаемой теме для его дальнейшего разбора с детьми, после которого ребята могут решить задачу любого характера по данной теме.

3. Типовая задача. Данный подход направлен на конкретизацию в стандартной ситуации общего алгоритмического предписания к решению задач. Стоит отметить, что типовая задача и ключевая задача — термины не тождественные.

Ключевая задача тесно взаимосвязана с ключевой ситуацией. Дадим определение: ключевая ситуация — ситуация, в которой обучающийся работает с идеальными объектами, образующими содержание какой-либо предметной области [4, с. 18]. На базе идеальных объектов могут быть заложены как ключевые ситуации, так и ключевые задачи. Применяя метод, основанный на таких задачах, ученики выделяют и применяют ключевые ситуации, с учетом того, что рекомендации по структуре решений задач не предлагаются.

Суть данного метода была обоснована В.В. Давыдовым, а использование ключевых ситуаций в школьной практике по физике было реализовано Л.Э. Генденштейном.

Обратимся к другому рассматриваемому нами учебнику по физике, автором которого является Л.Э. Генденштейн [2]. Его метод строится на ключевых ситуациях. Он подразумевает самостоятельное решение различных задач учениками. Данное пособие отличается тем, что на уроке выстраивается диалог между учителем и учащимся: направляющий вопрос от педагога — ответ

от ученика. Тем самым ребенок самостоятельно приходит к верному ответу. Применяя метод ключевых ситуаций, необходимо пользоваться алгоритмом:

1) читая условие задачи, нужно «опустить» вопрос;

2) представить описанную в условии задачи ситуацию, проанализировать ее и выявить ее закономерности;

3) записать полученные закономерности в виде уравнения или системы уравнений;

4) вновь внимательно прочитать условие задачи, теперь уже принять во внимание сам вопрос (то, что необходимо найти);

5) решить систему уравнений относительно неизвестной физической величины.

В процессе разбора задачи обучающийся таким образом, углубляясь в ситуацию, расширяет ее. Разберем на примере.

Задача. При сгорании некоторой массы природного газа выделилось количество теплоты 4,4 МДж. Какова масса газа?

Решение. В соответствии с методом ключевых ситуаций сформулируем задачу без вопроса: при сгорании некоторой массы природного газа выделилось количество теплоты 4,4 МДж.

Представим эту ситуацию: при сгорании топлива выделилось определенное количество теплоты. Естественным образом задаемся вопросами.

– Играет ли роль, какое именно топливо используется, или нет?

– Будет ли отличаться количество теплоты при сгорании водорода при той же массе, что и природный газ?

Ответ на эти вопросы следующий: в каждом случае количество теплоты будет различным, так как различные виды топлива отличаются друг от друга.

Задаемся новым вопросом: какой физической величиной это можно показать?

q — удельная теплота сгорания топлива. Это табличная величина.

Какие закономерности характерны для этой ситуации?

Запишем соотношение, при котором про-

исходит выделению количества теплоты при сгорании природного газа:

$$Q = qm.$$

Возвращаемся к самому вопросу этой задачи: какова масса газа?

Выражая из последнего уравнения массу и подставляя в конечную формулу данные, можно определить массу природного газа:

$$m = \frac{Q}{q}, \quad m = \frac{4,4 \cdot 10^6 \text{ Дж}}{4,4 \cdot 10^7 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}} = 0,1 \text{ кг.}$$

Задания, основанные на этом соотношении [5].

– Определите количество теплоты при сгорании топлива, если известны масса природного газа и его удельная теплота сгорания.

– Определите удельную теплоту сгорания топлива, зная массу и количество теплоты, выделившееся при сгорании этого топлива.

Учебник Л.Э. Генденштейна состоит из параграфов, в которых кратко и четко изложена теория, подкрепленная заданиями разных уровней сложности и домашней лабораторной работой [2].

Сравнивая два учебника и их методы решения задач, можно задаться вопросом: как быть, если в общеобразовательном учреждении изучается физика по учебнику А.В. Пёрышкина? Есть ли возможность в таком случае использовать метод Л.Э. Генденштейна?

Для того, чтобы урок был наиболее результативным, можно теорию подавать так, как предлагается в учебнике Пёрышкина, а практические задачи решать, руководствуясь методом, предложенным Генденштейном. Так, для проверки эффективности такого решения, нами был проведен педагогический эксперимент в общеобразовательной школе в VIII классах МАОУ «Средняя общеобразовательная школа № 34 с углубленным изучением отдельных предметов» г. Набережные Челны, находящихся в равных условиях. Он был проведен дважды: в 2020/2021 и 2021/2022 учебных годах.

В каждом из этих учебных лет были взяты два класса. В одном (8 «В») был применен метод ключевых ситуаций, в другом (8 «Г») проведен традиционный урок. В 2020/2021 учебном году результаты были следующие [6, с. 137]: из 29 человек в 8 «В» 21 человек справились с заданиями (72,4%), оставшиеся 8 человек (27,5%) не решились предложенные задания; в 8 «Г» классе из 29 человек не смогли прийти к верному ответу 12 учеников (41,4%), а 17 учеников выполнили задания правильно (58,6%).

В 2021/2022 учебном году было установлено, что из 30 обучающихся в 8 «В» 22 человека успешно выполнили задания (73,3%), 8 человек не справились с задачами (26,7%). В 8 «Г» 16 человек (53,3%) смогли выполнить задания верно, 14 учеников (46,7%) столкнулись с трудностями в решениях задач.

По результатам сравнительного анализа можно видеть, что прослеживается стабильность эффективности использования метода ключевых ситуаций. Стоит отметить, что количество учащихся за 2021/2022 учебный год возросло лишь на 1 человека в каждом классе, но, несмотря на это, виден рост успехов учащихся, решивших правильно задачи.

Таким образом, пользуясь методом ключевых ситуаций, можно способствовать развитию у обучающихся самостоятельного мышления. Учебно-методический комплекс, построенный на рассматриваемом методе, позволяет учащимся проводить более углубленный анализ, при котором затрагиваются разные области физики. При проведении эксперимента было заметно, что обучающиеся чувствовали себя более уверенно, когда приступали к решению той или иной задачи. Они также представляли себе ситуацию, записывали закономерности и только потом искали необходимую физическую величину. Стоит обратить внимание и на то, что после проведения педагогического эксперимента у учащихся стал прослеживаться интерес к

физике. Важно, что в процессе применения педагогом этого метода у ребят развивается умение задавать вопросы, благодаря различным обучающим играм, основанным на методе ключевых ситуаций. Можно сделать вывод, что данный метод способствует росту у учащихся мотивации изучать данную дисциплину, улучшению их знаний, а также пониманию, что научиться решать задачи по физике возможно. Учителю для этого необходимо: решать вместе с детьми новые задачи, «открывать» ребятам их решение и наблюдать за тем, в каком направлении «движется мысль» обучающихся, направлять их, принимая участие в рассуждениях [7, с. 41]. Учебник, основанный на методе ключевых ситуаций, будет хорошим подспорьем для учеников, которые стремятся понять, как решать задачи по физике.

Литература

1. *Пёрышкин А.В.* Физика. 8 кл.: учеб. для общеобразоват. учреждений. — М.: Дрофа, 2018. — 240 с.
2. *Генденштейн Л.Э., Булатова А.А. и др.* Физика. 8 класс: в 2 ч. Ч. 1 / Под ред. В.А. Орлова. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2018. — 223 с.
3. *Генденштейн Л.Э.* Каковы задачи задач школьном курсе физики? // Физика ПС. 2009. № 17.
4. *Курочкин А.И.* Понятие учебной ключевой задачи по физике // Физика в школе. 2018. № 8. С. 16–20.
5. *Генденштейн Л.Э., Орлов В.А., Никифоров Г.Г.* Как решать задачи по физике (основная школа). Подготовка к ГИА. — М.: Педагогический университет «Первое сентября», 2010. — 128 с.
6. *Сабирова Ф.М., Имамова А.М.* Использование метода ключевых ситуаций при обучении решению задач по физике // Актуальные научные исследования в современном мире. 2021. № 5–7(73). С. 134–137.
7. *Генденштейн Л.Э.* Шерлок Холмс и доктор Ватсон готовятся к ЕГЭ по физике // Физика ПС. 2012. № 8. С. 41–44.