

Исследование в рамках урока физики (на примере темы «Воздухоплавание» в 7-м классе)

МЕТОДИЧЕСКИЕ
РАЗРАБОТКИ
И РЕКОМЕНДАЦИИ

Филатова Надежда Олеговна,
МАОУ «Сибирский лицей» г. Томска, Томская область

Как оживить процесс обучения, как создать атмосферу радостной приподнятости, новизны, сопутствующей поиску и творчеству? Как сделать учебную деятельность жизнерадостной, увлекательной и интересной? Как пробудить у учащихся тягу к знаниям? У учителя регулярно возникают подобные вопросы. Особенно эти вопросы актуальны для учителей физики. Ведь, согласно исследованиям НИИ гигиены и охраны здоровья детей и подростков Российской академии медицинских наук, физика по рангу трудности на первом месте. Поможет решить эти вопросы при обучении физики постановка обучающегося в условия исследователя, на место учёного или первооткрывателя. Для учащегося организация исследовательской деятельности при изучении физики — необходимый фактор, позволяющий повысить интерес к физической науке, сделать её увлекательной, занимательной и полезной и осознать, что физика — это не страшно, физика — это интересно. К тому же склонность к исследованиям свойственна всем детям без исключения.

Для успешной исследовательской деятельности на уроке необходимо выработать у обучающихся элементарные навыки этой работы и пробудить интерес к исследовательской работе.

Одной из возможностей формирования и дальнейшего развития исследовательских умений и навыков на уроке физики является использование экспериментально-исследовательских заданий. Под **экспериментально-исследовательскими заданиями** будем понимать такие задания, в которых на основе теоретического анализа ситуации возможно предсказание результатов исследования. Цель заданий — создание условий для развития исследовательского мышления и формирования навыков самостоятельной экспериментальной деятельности.

Экспериментально-исследовательские задания должны удовлетворять нескольким требованиям:

1) быть связанными с основным содержанием занятия;

2) интересными для школьников, т.е. удовлетворять их личным интересам;

3) доступными для понимания поставленной проблемы и полученных результатов;

4) безопасными для жизни и здоровья детей.

Исследовательская деятельность учащихся многогранна и может быть организована на любом этапе обучения физике: при изучении физической теории; при решении задач; при проведении демонстрационного эксперимента; при выполнении лабораторных работ.

В качестве примера рассмотрим урок «Воздухоплавание» в 7-м классе с применением экспериментально-исследовательского задания. Этот урок идёт после изучения темы «Сила Архимеда» и является уроком закрепления и применения изученного материала. Для проведения урока понадобятся воздушные шары (разных размеров), наполненные гелием. По одному шару на группу из 3–4 человек.

Основными этапами урока-исследования являются:

1) Мотивация исследовательской деятельности.

2) Формулирование проблемы.

3) Выдвижение гипотез.

4) Сбор, систематизация и анализ фактического материала.

5) Проверка гипотез.

6) Выводы.

Одним из способов осуществления мотивации может служить исходная (мотивирующая задача), которая должна обеспечить видение учащимися более общей проблемы, нежели та, которая отражена в условии задачи.

В качестве мотивирующей задачи использован фрагмент из м/ф «Винни Пух и все-все-все» (рис.1).

Этап формулирования проблемы — самый тонкий и творческий компонент мыслительного процесса. В идеале сформулировать проблему должны сами ученики в результате анализа мотивирующей задачи. Однако в реальной школьной практике такое случается далеко не всегда: для очень многих школьников самостоятельное

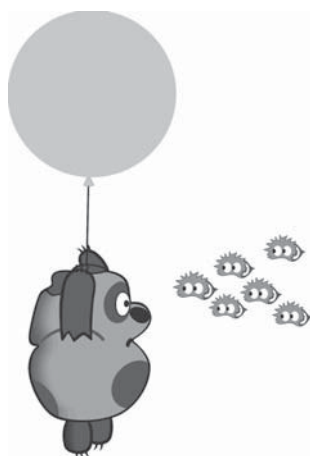


Рис. 1. Фрагмент из м/ф «Винни Пух и все-все-все»

определение проблемы затруднено; предлагаемые ими формулировки могут оказаться неправильными или урок не может затянуться на неопределённое время. А поэтому необходим контроль со стороны учителя.

После просмотра фрагмента м/ф звучит вопрос: «А может ли воздушный шарик поднять медведя и сколько на самом деле нужно воздушных шариков Винни Пуху, чтобы он смог взлететь?»

В процессе выдвижения гипотез полезно прививать учащимся стремление записывать гипотезы точно и лаконично. Не нужно ограничивать число предлагаемых учащимися гипотез. Проверка гипотез позволяет укрепить веру или усомниться в истинности предложений, а может, внести изменения в их формулировки.

На данном уроке учащиеся в большей степени предполагают, сколько сможет поднять один воздушный шарик. Каждая группа самостоятельно в рабочем листе записывает свою гипотезу (-ы).

Сбор фактического материала может осуществляться при изучении соответствующей учебной или специальной литературы, либо посредством проведения экспериментов, всевозможных наблюдений, измерения физических величин и т.д. Эксперименты не должны быть хаотичными, лишёнными какой-либо логики. Необходимо задать их направление посредством пояснений, чертежей и т.п. Число испытаний должно быть достаточным для получения необходимого фактического материала.

Систематизацию и анализ полученного материала удобно осуществлять с помощью таблиц, схем, графиков и т.п. — они позволяют визуально определить необходимые связи, свойства, соотношения, закономерности.

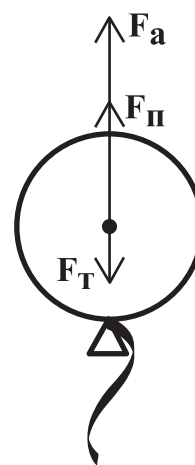


Рисунок 2. Силы, действующие на шарик

Для того чтобы ответить на поставленный вопрос и проверить гипотезу, необходимо провести эксперимент по измерению грузоподъёмности воздушного шарика. Определяем, что нам для этого необходимо.

1. Для того чтобы определить, какой груз может поднять воздушный шар, надо знать его подъёмную силу. Ученики делают в тетрадях схематический рисунок с расстановкой сил, действующих на шар (рис. 2). Подъёмная сила воздушного шара равна разности между архимедовой силой и действующей на шар силой тяжести.

2. Записывают выражение для нахождения подъёмной силы и архимедовой силы:

$$F_{\text{п}} = F_{\text{а}} - F_{\text{т}}$$
$$F_{\text{а}} = \rho_{\text{воздуха}} g V_{\text{шара}}$$

Формулу для нахождения объёма шара записывает учитель на доске.

Радиус находим из длины окружности (замеряется с помощью нити и линейки):

$$l = 2\pi R$$

3. Для нахождения силы тяжести учащиеся привязывают к шару небольшие корзинки (от киндер-сюрприза). Находят максимальную массу груза, которую может поднять шарик, подкладывая в корзинку кусочки пластилина. Взвешивают корзинку и рассчитывают силу тяжести, действующую на шар.

4. Для наиболее продвинутых учеников можно предложить дополнительные задания. Например, при расчёте грузоподъёмности учесть массу оболочки шара и массу газа (гелия).

5. Последнее, что остаётся сделать, это ответить на вопрос, поставленный в начале. Для этого на столе учителя лежит мягкая игрушка — медведь. Ученики выясняют, сколько нужно шариков (для каждой группы свой результат, т.к. шарики разные по размеру), чтобы поднять этого медведя.

Подводя итоги урока, можно сказать, что плотность воздуха уменьшается с увеличением высоты над уровнем моря. Поэтому по мере поднятия воздушного шара действующая на него архимедова сила становится меньше. После того как архимедова достигнет значения, равного силе тяжести, подъём воздушного шара прекратится. А путешественники на воздушных шарах, чтобы подняться ещё выше, с шара сбрасывают балласт. При этом сила тяжести уменьшается, и выталкивающая сила оказывается вновь большей. Для того, чтобы опуститься на землю, выталкивающую силу надо уменьшить. Для этого можно уменьшить объём шара. В верхней части оболочки шара имеется специальный выпускной клапан, через который можно выпустить часть газа. После этого шар начнёт опускаться вниз.

В качестве домашнего задания ученикам можно предложить также исследовательское задание. Например, в некоторых мультфильмах надувшийся человек всплывает в воздух. И тогда заданием будет рассчитать, каким должен стать объём тела человека, чтобы при массе 50 кг он мог бы всплыть в воздух. Плотность воздуха = 1,3 кг/м³. Считайте, что при надувании масса тела не увеличивается. А если учесть увеличение массы за счёт втягиваемого воздуха, то изменится ли ответ? Или вот такие «воздушные» задачи:

1. В атмосфере какой планеты будет подниматься воздушный шар, наполненный воздухом?

2. Можно ли на Луне для передвижения космонавтов пользоваться воздушными шарами?

3. Две одинаковые по весу оболочки воздушного шара, сделанные одна из тонкой резины, а другая из прорезиненной ткани, наполнены одинаковым количеством водорода (водород из шаров выходить не может). Какой шар поднимется выше?

При выполнении работы исследовательского характера учащиеся должны составлять план и этапы выполнения эксперимента, определять необходимое оборудование для выполнения работы, ставить задачи и находить пути их решения, делать выводы. И при подведении итогов максимально обучающихся вовлекать в диалог. Тогда это и будет исследовательская работа.

Именно эксперимент с элементами исследования помогает ученику не только лучше понять теорию, но и активно включаться в работу на уроке, выдвигать свои теории для решения проблемы, решать не только вместе с учителем поставленные задачи, но и даже самостоятельно. Эксперимент составляет важную сторону практики. С его помощью наука в состоянии не только объяснить явления материального мира, но и непосредственно овладеть ими. Поэтому эксперимент является одним из главных средств связи науки с жизнью. И экспериментально-исследовательская деятельность на уроках физики является неотъемлемой составляющей при изучении такой сложной науки, как физика. ■