

## Домашний эксперимент

*Бросая в воду камешки, смотри на круги, ими образуемые: иначе такое бросание  
будет пустою забавой.*

*Козьма Прутков*

Физика – наука экспериментальная; усиление экспериментально-исследовательской составляющей учебного процесса по физике является важным фактором повышения учебной мотивации учащихся и качества их образования. Необходимо, чтобы учащийся видел опыт и проделывал его сам, видел устройство в руках преподавателя и держал его в собственных руках. Одним из продуктивных способов организации самостоятельной экспериментальной деятельности является домашний эксперимент.

Выполнение домашних опытов и наблюдений играет особенно важную роль в подростковом возрасте, так как в этот период перестраивается характер учебной деятельности ученика. Подростка не всегда удовлетворяет то, что ответ на его вопрос есть в учебнике. У него появляется потребность получить этот ответ из жизненного опыта, наблюдений за окружающей действительностью, из результатов собственных экспериментов. Вместе с тем школьный курс физики богат описанием опытов, которые приводятся как подтверждение научных предположений, либо, наоборот, требуют теоретического обоснования. В учебниках физики можно встретить непосредственное обращение к жизненному опыту учащихся, к его наблюдениям. Таким образом, с одной стороны, возраст подростка требует новых путей получения знаний, а с другой - курс физики располагает большими возможностями удовлетворить и развить этот интерес. Исследовательские экспериментальные умения учащихся целесообразно и возможно формировать при выполнении домашнего физического эксперимента с применением простейшего оборудования и компьютерного сопровождения.

Организация домашних экспериментов отличается от классных работ следующими чертами [3]:

- Позволяет использовать приборы и приспособления, знакомые учащимся, связанные с их жизненным опытом.
- Эксперименты проводятся с подручными средствами, имеющимися в домашних условиях. По возможности изготавливаются простейшие самодельные приборы. При проведении опыта употребляются предметы и вещества, которые есть фактически в каждом доме: посуда, банки, бутылки, вода, соль и так далее.
- Так как учитель не имеет способности конкретно контролировать выполняемый учащимися дома опыт, то результаты опыта обязаны быть подходящим образом оформлены. Результаты опыта, проведенного учениками дома, следует непременно обсудить и проанализировать на уроке.
- Возможность участия и поддержки родителей при необходимости. Некоторые приборы учащиеся изготавливают сами или при помощи взрослых.

*Когда задавать домашний эксперимент.* Домашний эксперимент можно задавать после прохождения темы в классе. Тогда ученики увидят собственными глазами и убедятся в справедливости изученного теоретически закона или явления. При этом полученные теоретически и проверенные на практике знания достаточно прочно отложатся в их сознании. А можно и наоборот, задать задание на дом, а после выполнения провести объяснение явления. Таким образом, можно создать у учащихся проблемную ситуацию и перейти к проблемному обучению, которое непроизвольно рождает у учащихся познавательный интерес к изучаемому материалу, обеспечивает познавательную активность учащихся в ходе обучения, ведет к развитию творческого

мышления учеников. В таком случае, даже если школьники не смогут объяснить увиденное дома на опыте явление сами, то они будут пытаться выяснить это на уроке.

*Как подготовить учеников к домашнему эксперименту.* На одном из первых уроков разбирается структура деятельности по выполнению эксперимента. На основе коллективного обсуждения плана, вырабатывается общий алгоритм проведения домашних опытов, который записывается в тетрадь:

1. сформулировать цель опыта; (Реши, что ты хочешь делать и для чего!)
2. выяснить, что надо измерять и наблюдать; (Найди подходящую тетрадь и начни писать!)
3. подобрать необходимое оборудование; (Найди, изготовь, собери, проверь!)
4. продумать ход работы (план); (Подумай, а потом делай!)
5. выполнить опыт в соответствии с намеченным планом (включая измерения, наблюдения); (Зарисуй, заполни таблицу!)
6. провести вычисления и анализ полученных результатов; (Вычисли, построй график!)
7. сформулировать выводы из опыта (Проверяй, сравнивай, выясняй причину!).

*Как может выглядеть процесс задания на дом работ практического характера?*

Тут дело обстоит несколько по-другому, чем при задании на дом чтения параграфа или решения задач из учебника или задачника. Существует несколько методов организации самостоятельной познавательной деятельности учащихся (по Н. И. Запрудскому).

- Программированный. Ученику даётся подробное описание экспериментального задания (можно использовать инструкции экспериментальных

заданий в тетрадях для лабораторных работ на печатной основе). Дети должны ясно представлять, что им необходимо сделать, на что обратить внимание.

*Пример.* Наблюдение явлений статического электричества в быту. Оборудование: воздушный шар, две пластмассовые ручки, кран с водой.

Ход работы:

1. Надуть воздушный шарик и потереть его о шерстяной свитер или ковёр.
2. Стать перед зеркалом и поднести шарик к волосам.
3. Отрегулировать экран так, чтобы из него текла слабая, но ровная струя воды. Осторожно поднести шарик к струе.
4. Обвязать пластмассовую ручку нитью и повесить её так, чтобы она свободно вращалась. Потереть вторую ручку о шерсть. Поднести к первой.
5. Описать наблюдения. Сделать вывод.

- Эвристический. Эвристическое предписание задаёт лишь стратегию и тактику наиболее вероятного направления поиска путей проведения эксперимента, исследования не гарантируют успех, учащиеся сами должны его добиться путём творческого поиска. Задания подобного типа предлагают авторы детям для самостоятельного проведения в домашних условиях в конце параграфа (Физика-6, Физика-7).

*Пример.* Налейте в термос горячую воду определённой температуры и определите количество теплоты, теряемой ею за час. Прделайте то же с ледяной водой. Есть ли разница и почему?

- Проблемный. Ученикам предлагается только проблема. Пути её решения находит ученик самостоятельно. При этом они должны представить отчет по заранее оговорённым критериям. Проблема должна быть такой, чтобы у учеников возникло большое желание самостоятельно проделать опыт. Для этого опыт не должен быть трудным, всё необходимое для постановки опыта должно найтись дома почти у каждого ученика. Это могут быть задания на придумывание собственного эксперимента.

*Пример:* попробуйте определить скорость своего движения, не пользуясь часами.

Домашние проблемные задания открывают возможности для школьников проявить свои индивидуальные особенности. Выполнение домашних экспериментальных работ проходит в спокойной обстановке и не ограничивается временем, как это бывает на уроке. Они полезны не только для сильных и средних учеников, но и для слабых. Слабым ученикам, не проявляющим интереса к физике, к творческим работам, предлагаются задания интересные, но не сложные. При этом они обязательны для исполнения. Успевающим ученикам по физике, но не проявляющим особого интереса к ней и к творческим заданиям, предлагаются задания по желанию. Ученикам с явным интересом к творческой работе предлагаются задания проблемного творческого характера, которое предусматривает придумывание и проведение собственных опытов и исследований. Пример для темы “ Плотность” (6 класс).

Задание 1. Определить плотность куска хозяйственного мыла (для всех).

Задание 2. Определить плотность картофеля (по желанию).

Задание 3. Определить плотность человеческого тела (для третьей группы учащихся).

*Проверка выполнения работы.* При выполнении работы желательно, если ученики будут записывать свои наблюдения в виде письменного отчета о проделанной работе

(кратко: что делали, что увидели, объяснить результаты). Целесообразно заранее оговаривать критерии успешной работы учащихся. Это даст учителю возможность проверить выполнение, точнее оценить каждого ученика. Например, критериями грамотно выполненного домашнего эксперимента могут быть следующие требования:

- ученик описывает проведение эксперимента;
- сняты показания приборов, данные записаны или занесены в таблицу;
- проведен расчет искомой величины, построен график, проверена закономерность и т.д.
- сформулирован вывод, соответствующий цели.

Этапы работы после проведения домашнего эксперимента: 1) пересказ содержания опыта с указанием цели эксперимента; 2) сообщение результатов опытов и их обсуждение; 3) корректировка полученных результатов и направление на формулировку правильных выводов. В заключении учителю следует вкратце напомнить ученикам про эксперимент и самому четко проговорить объяснение происходящего при опыте явления, указать, где еще на практике можно столкнуться с проявлениями подобного явления.

Если учитель задал ученикам на дом провести эксперимент или наблюдение, то совершенно не обязательно, что все учащиеся (как и при любом домашнем задании) выполняют это задание. При любом домашнем задании есть ученики, выполнившие домашнюю работу и не сделавшие ее по какой-либо причине. Можно предположить, что учеников, желающих провести дома самостоятельно опыт, будет больше чем желающих читать учебник. Стоит ли наказывать за невыполненное домашнее задание и насколько сильно требовать выполнения опыта зависит от разных причин. Было ли оно обязательным или по желанию, какие материалы требовались для его проведения и т.д. В любом случае надо дать словесную оценку тем, кто сделал, и тем, кто не пытался провести эксперимент.

Задания для домашнего эксперимента можно взять из предложенных в учебнике, научно-популярной литературы [1,4,5,6], воспользоваться ресурсами интернета. Примеры наиболее интересных экспериментальных заданий с нашей точки зрения мы приводим ниже.

### ***Измерения физических величин***

1. Как определить с земли (приблизительно) высоту дерева, телеграфного столба или любого другого предмета, имея в своем распоряжении только небольшую линейку, длиной 20-30 см? Предложите способ.

2. Придумайте какой-либо другой способ (не указанный в учебнике) определения площади фигур сложной формы.

3. Вам необходимо проградуировать сосуд, но никакой мерной посуды в вашем распоряжении нет. Как вы выйдете из положения?

4. Как можно из ванны сделать мерный сосуд? Для измерения объемов каких тел его можно будет использовать?

### ***Первоначальные сведения о строении вещества.***

1. Исследуйте, зависит ли скорость диффузии от рода соприкасающихся жидкостей.

2. Придумайте простой опыт, при помощи которого можно показать, что между молекулами твердых тел имеются промежутки.

3. Известно, что между молекулами в твердых телах существуют силы взаимного притяжения. Попробуйте установить на опыте, одинаковы или различны эти силы у двух разных веществ, например у меди и стали.

### ***Механическое движение***

1. Определите среднюю скорость течения воды в реке на каком-либо участке. Укажите, от чего зависит точность результатов при выполнении этой работы. Опишите ход ее выполнения и приведите сделанные вами расчеты. (При проведении этого эксперимента необходимо обеспечить меры безопасности учащихся.)

2. Определите на опыте среднюю скорость шарика, скатывающегося с наклонной плоскости. Укажите, зависит ли она от угла наклона плоскости. От чего зависит точность получаемого вами результата? Как это проверить на опыте?

3. Определите на опыте скорость распространения звука в воздухе. Пути, проходимые звуком, целесообразно взять равными 400, 600 и 800 м. В каждом случае сделайте не менее трех измерений. Сравните, насколько отдельные результаты в каждом опыте отличаются от истинного значения.

4. Определите, какую часть энергии теряет упругий шарик при одном соприкосновении с поверхностью стола. Зависит ли результат от рода поверхности приземления?

### ***Инерция***

1. Возьмите наклонную плоскость (дощечка, книга) и скатывайте по ней шарик (пластилиновый, железный) в песок или зерно. Когда шарик остановится, выясните, зависит ли путь, пройденный шариком по песку, от высоты наклонной плоскости, и если зависит, то какова эта зависимость. Взяв два шарика разной массы, выясните, зависит ли пройденный путь от массы.

2. Свойством инертности обладают не только твердые, но и также жидкие и газообразные тела. Придумайте и проделайте опыты, при помощи которых можно показать проявление инерции жидких тел.

### ***Механические колебания.***

1. Определите экспериментально период колебаний системы, состоящей из двух последовательно соединённых пружин. Составьте таблицу значений по результатам эксперимента. Подтвердите ваш эксперимент теоретическими расчётами. От чего зависит качество результата?

2. Возьмите поплавки, ареометр или плавающую пробирку с грузом в качестве колебательной системы. Выясните опытным путём, зависит ли период колебаний от глубины погружения поплавка. Используя опытные данные, определите значения максимальной скорости и ускорения поплавка. Оцените массу поплавка.

### *Давление. Атмосферное давление.*

1. Определите величину давления, оставляющего заметную деформацию на поверхности увлажнённого песка. Как выполнялось вами это задание, приведите полученные результаты.

2. Погружайте в широкий сосуд с водой перевернутый вверх дном тонкостенный стакан (не доводя его до полного погружения).

а) Объясните, как изменяется усилие, необходимое для удержания стакана в воде по мере его погружения.

б) Каким способом можно определить давление воздуха, заключённого в стакане, в какой - либо момент времени?

3. Придумайте конструкцию и изготовьте модель фонтана, напор воды в котором оставался бы постоянным. Продемонстрируйте ее в классе.

4. Измерьте силу, необходимую для того, чтобы вытянуть пробку в ванне. Постройте график зависимости этой силы от глубины, на которой находится пробка.

5. Бутылка плотно закрыта пробкой. Как, используя атмосферное давление, открыть пробку, не прикасаясь к ней руками? Предложите способ.

6. Из очень мелкого ручейка необходимо наполнить водой бутылку. Как проще и быстрее это сделать, если в распоряжении имеется еще кусок резиновой трубки? Решение проверьте на опыте.

### ***Сила Архимеда.***

1. Сконструируйте и изготовьте простейшие весы, действие которых основывается на использовании архимедовой силы. Укажите, от чего зависит чувствительность и предел измерений ваших весов.

2. Из деревянной палочки изготовьте модель ареометра для определения плотностей жидкостей в пределах от  $800 \text{ кг/м}^3$  до  $1200 \text{ кг/м}^3$ .

3. Необходимо проверить, изменяется ли плотность воды в водоеме (например, в соленом озере) с глубиной. Придумайте по возможности простой способ такой проверки. Затем подготовьте и проделайте опыт, при помощи которого можно проверить идею вашего решения.

4. Изготовьте ареометр, используя пластмассовую соломинку для питья, водостойкий фломастер, воду, соль, пластилин, стаканы, ложку.

### ***Тепловые явления.***

1. Исследуйте, зависит ли скорость распространения теплоты вдоль проволоки от её толщины.

2. Проверьте, какая вода быстрее замёрзнет горячая или холодная. Возьмите два стакана с холодной и горячей водой, измерьте их температуру. Поставьте стаканы в морозильную камеру и через определённые интервалы измеряйте температуру, пока на

поверхности одной из них не образуется лёд. Постройте графики зависимости температуры от времени. Объясните результат.

3. Придумайте способ измерения теплоты, получаемое утюгом при нагревании и отдаваемое им при охлаждении.

4. Исследуйте процесс кипения и замерзания солёной и пресной воды. Постройте графики зависимости по опытным данным.

Таким образом, применение в практике обучения физике домашних лабораторных работ активно влияет на выработку практико-ориентированных умений учеников и повышает их интерес к предмету, позволяет в какой-то мере преодолевать издержки «мелового» способа преподавания физики в современной школе.

#### Список используемых источников

1. *Горев, Л.А.* Занимательные опыты по физике в 6-7 классах средней школы/ Л.А. Горев. – М. “Просвещение”, 1985. -176с.
2. *Запрудский, Н.И.* Современные школьные технологии-2/ Н.И. Запрудский. – Минск., 2010. – 256с. – (Мастерская учителя)
3. *Кавтунович, М.Г.* Домашний эксперимент по физике: пособие для учителя/ М.Г. Кавтунович. – М.: Гуманитар. изд. центр ВЛАДОС, 2007. – 207 с. (Библиотека учителя физики)
4. Мир физики. Занимательные рассказы о законах физики: Сост. Ю.И. Смирнов. – СПб.: ИКФ «МиМ-Экспресс», 1995-176с. – (Серия: «Хочу всё знать!»)
5. *Рабиза, Ф.В.* Опыты без приборов/ Ф.В. Рабиза. – М. “Детская литература”, 1988.
6. *Тит, Том* Научные забавы. Физика: опыты, фокусы, развлечения: пер. с фр./ Том Тит; худож. А. Пойэ, Г.Нексов. – М.: АСТ: Астрель, 2007. – 223, [1] с.