

Кальная Елена Викторовна

Использование эксперимента
на уроках физики как средство развития
интеллекта обучающихся.

**Кальная Елена Викторовна,
учитель физики
МОУ «Вязовская СОШ»**

2016 год

Содержание

1. Информация об опыте	3
2. Технология опыта	6
3. Результативность опыта	13
4. Библиографический список	15
5. Приложения к опыту	16

Кальная Елена Викторовна

Информация об опыте

Условия становления опыта.

Представленный опыт формировался на базе МОУ «Вязовская средняя общеобразовательная школа» Краснояружского района Белгородской области. Школа находится в центре села, вблизи расположена библиотека, дом культуры и детский сад. Учреждение работает в одну смену, контингент составляет 88 обучающихся. Социальный статус родителей обучающихся отличается разнообразием: семьи рабочих, служащих, безработных, вынужденных переселенцев из Украины. Ученический коллектив сформирован из обучающихся с. Вязовое и с. Колотиловка, желающих обучаться в школе, являющейся базовой.

Мониторинг показал, что качество обучающихся по физике снижается. Участие школьников в конкурсах, олимпиадах по предмету не даёт положительных результатов. Что привело к необходимости изменить формы, методов и приемов обучения учащихся.

Началом работы стало проведение диагностики в 7 классе по определению коэффициента интеллекта (IQ), разработанная на основе тестов по методике Айзенка. В этом классе обучается 14 человек. Из них 7 мальчиков и 7 девочек. Дети воспитываются в полных семьях, посещают различные кружки, как в школе, так и в Доме культуры.

Результаты диагностики показали, что ни у одного из обучающихся класса интеллект не был отнесён к высокому уровню коэффициента (IQ), у 50 % обучающихся класса показатель развития интеллекта средний, остальные 50 % обучающихся характеризовались низким уровнем интеллектуального развития. Приведенные выше результаты можно объяснить следующими факторами: у ребят нет желания работать с книгой и читать ее, низкая мотивация к обучению, отсутствие познавательного интереса. Известно, что интеллектуальное развитие обучающихся помогает достичь определённого уровня знаний, поэтому и возникла идея использования эксперимента на уроках физики как средства развития интеллекта обучающихся.

Обоснование актуальности и перспективности опыта.

В настоящее время в обществе сложилось новое понимание основной цели образования. Необходимо формирование у обучающегося способности к саморазвитию, к выработке личностных качеств: интеллекта, воли, чувств и эмоций, творческих способностей, познавательных мотивов деятельности.

Среди инновационных педагогических идей особое место занимает эксперимент, в основе которого лежит умение самостоятельно решать проблему. Эксперимент позволяет включить каждого обучающегося в общее обсуждение проблемы, решение нестандартной задачи, повысить уровень познавательного интереса, в результате которого происходит развитие интеллектуальных способностей, воображения, интуиции. Таким образом, возникает противоречие между требованиями, которые предъявляют новые социальные условия к образованию и недостаточной разработанностью методической системы использования экспериментальной работы как средства развития интеллекта учащихся.

Ведущая педагогическая идея опыта

Ведущая педагогическая идея опыта заключается в создании условий для развития интеллекта учащихся на уроках физики посредством проведения экспериментальных работ с целью развития индивидуальной активности учащихся, удовлетворение их познавательного интереса, развитие способностей к самостоятельному приобретению знаний. Поэтому основным методом работы на уроках физики стал исследовательский метод как

один из методов развития способностей учащихся и их умения самостоятельно организовывать процесс получения знаний на уроках.

Длительность работы над опытом

Исследование проводилось 5 лет, с 2012 года по 2016 год, и включало три последовательных этапа. На I этапе было проведено входное тестирование с целью выявления уровня мотивации и уровня развития интеллектуальных способностей, промежуточное тестирование, изучалась литература по проблеме, разрабатывалась модель урока с включением эксперимента в различные этапы урока. На II этапе апробировалась новая модель учебных занятий. На III этапе обобщались результаты опыта, проводилось итоговое тестирование.

Диапазон опыта - единая среда – «урок + внеурочная деятельность». Применение рекомендуется в системе работы учителя-предметника.

Теоретическая база опыта

Федеральный компонент Государственного образовательного стандарта основного общего образования, включает в основные цели обучения физике развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей учащихся. Общие интеллектуальные способности, по мнению Л.С. Выготского, С.Л.Рубинштейна, Б.М. Теплова, М. А. Холодной, В.Д. Шадрикова и других психологов, являются основой для успешного обучения и освоения любого вида деятельности. [12]

Анализируя работы по психологии способностей, напрашивается вывод о том, что у психологов существует несколько определений о структуре интеллектуальных способностей. Приведем несколько определений интеллекта:

“Интеллект – это относительно устойчивая структура умственных способностей индивида”;

“Интеллект – разум, способность мыслить, проницательность, совокупность тех умственных функций (сравнения, абстракция, образования понятий, суждения, заключения и т.д.), которые превращают восприятия в знания или критически пересматривают и анализируют уже имеющиеся знания”

“Определение интеллекта как свойства информационной модели обеспечивать количественно-энергетическое превосходство полезного результата над затраченным усилием”

“Интеллект – общая познавательная способность, определяющая готовность человека к усвоению и использованию знаний и опыта, а также к разумному поведению в проблемных ситуациях” [8. стр 406-407].

Придерживаясь точки зрения психолога М.А. Холодной, по определению которой интеллект — это форма организации индивидуального опыта умственной деятельности человека, а интеллектуальные способности — это индивидуально-психологические свойства человека, являющиеся условием успешности выполнения различных видов интеллектуальной деятельности. М.А. Холодная выделяет такие структурные компоненты интеллектуальных способностей, как конвергентные способности (запоминание, внимание, восприятие, мышление), дивергентные способности (способность к поиску правильных решений, воображение) и обучаемость. [12]

Поиском путей и способов активизации всех видов деятельности обучающихся в процессе обучения и развития на уроках физики занимались и продолжают заниматься сегодня А. В. Усова, В. Г. Разумовский, Ю. А. Сауров, Т. Н. Шамало и многие другие ученые и методисты. [13]

Мысль об эксперименте как действенном методе научного познания, о его определяющей роли в обучении и развитии имеет глубокие исторические корни. Эксперимент всегда являлся основой физических знаний. У истоков экспериментального метода в науке и обучении стояли Фалес и Архимед, Г. Галилей и И. Ньютон, М. Фарадей и М.В. Ломоносов. Учебный эксперимент - это воспроизведение с помощью специальных приборов физического явления на занятии в условиях, наиболее удобных для его изучения. Он служит одновременно источником знаний, методом обучения и видом наглядности. [13]

Экспериментальный метод в силу своей высокой наглядности является наиболее педагогически эффективным. Различают следующие виды физического эксперимента:

- Демонстрационные опыты преподавателя.
- Лабораторные работы.
- Фронтальные опыты.
- Экспериментальные задачи.
- Внеклассные эксперименты.

Все эти виды обеспечивают осуществление принципа наглядности, сознательности, активной познавательной деятельности обучающихся, развитие интеллектуальных способностей, политехнизма в преподавании курса физики. Кроме общих задач, каждый вид имеет более узкое целевое назначение, особенности в методике проведения и технике постановки. Демонстрационный эксперимент в преподавании физики вызывает включение всех факторов привлечения внимания. Он ставится для всего класса. Значительная часть обучающихся, особенно мальчиков, имеет рано пробудившийся интерес к технике. Поэтому появление на демонстрационном столе любых технических устройств в виде приборов демонстрационного эксперимента привлекает их внимание.

Психологи отмечают, что сложный зрительный материал запоминается лучше, чем его описание. Поэтому демонстрация опытов запечатлевается лучше, чем рассказ учителя о физическом опыте.

Чтобы восприятие эксперимента обеспечивало высокую эффективность, нужно в этом элементе выделить следующее четыре компонента:

1. Наглядность эксперимента. Сюда относятся:

- хорошая видимость опыта, достигаемая наиболее рациональным расположением приборов;
- достижение предельной убедительности наблюдаемого явления, что выражается в сведении к минимуму побочных явлений, оказывающих на него влияние, в стремлении к использованию опытов, обеспечивающих адекватность непосредственного воспитания изучаемому материалу;
- обеспечение выразительности каждого физического опыта.

2. Эстетика оформления эксперимента.

3. Научная организация труда в ходе эксперимента; она включает:

- рациональное использование времени урока
- удобное для работы и правильных измерений расположение приборов и экспериментатора;
- приемы организации труда обучающихся при выполнении того или иного лабораторного опыта.

4. Восприятием школьников нужно управлять в ходе физического эксперимента; оно осуществляется путем:

- аргументирования деятельности обучающихся, определения совместно с ними целей и планов осуществления опыта;
- использования различных видов инструктирования;
- установления темпа проведения опыта, соответствующего темпа восприятия обучающимися;
- формирование у школьников навыков наблюдения;

- повторение опыта практически целесообразное число раз.
- Физические эксперименты на уроках предоставляют неограниченные возможности для развития интеллектуальных способностей.
- Определить уровень развития интеллектуальных способностей можно при помощи психологических тестов на внимание, память, мышление, восприятие, креативность (дивергентное мышление) и воображение. О развитии обучаемости можно судить по выполнению детьми заданий на применение знаний в знакомой ситуации.

Новизна опыта

Новизна опыта заключается в систематическом включении в учебный процесс физического эксперимента и возможностью его проведения. В ходе выполнения экспериментальной работы формируются исследовательские умения и навыки, развиваются интеллектуальные способности обучающихся.

Технология опыта

Предмет физики дает большие возможности для развития интеллектуальных способностей. Изучая физику, выполняя эксперименты, практические и лабораторные работы, обучающиеся исследуют задания, которые открывают для них новые знания или понимание физических законов на практике.

Поэтому **целью** опыта является внедрение наиболее эффективных форм, приёмов, технологий и организации физического эксперимента как средства развития интеллекта обучающихся.

Для достижения цели предполагается решение следующих **задач**:

- ✓ изучить педагогическую литературу и систематизировать знания по данной проблеме;
- ✓ провести диагностику с целью определения уровня интеллектуальных способностей обучающихся в начале и по окончании внедрения данного опыта;
- ✓ выявить и применить на практике оптимальные условия использования эксперимента как средства развития интеллекта обучающихся;
- ✓ изучить эффективность влияния созданных условий использования эксперимента на развитие интеллектуальных способностей обучающихся на уроках физики;
- ✓ организовать рефлексию педагогической деятельности.

Учебная деятельность, направленная на усвоение знаний, имеет важное значение для формирования личности обучающегося, его интеллектуального развития. Необходимым условием успешности обучения является сосредоточенность обучающегося. Нередко недопонимание, плохое запоминание объясняются не плохой сообразительностью, не плохой памятью, а недостатком внимания.

Использование эксперимента в преподавании физики вызывает включение всех факторов привлечения внимания, развития памяти и мышления. Используются следующие виды обучения практического характера.

1. Демонстрация. Обычно на уроке демонстрации сопровождают объяснение материала. Обучающиеся с интересом наблюдают за проведением того или иного опыта, но чаще всего являются пассивными слушателями. Для активной работы создаётся такая ситуация или необходимо так задать вопрос, чтобы они сразу включились в размышления. Ребятам нужно поставить в роль первооткрывателей. Урок легче начать не с теории, а с проведения опытов.

(приложение 1).

При проведении эксперимента целесообразно использовать следующую методику:

- Сопровождать словами, комментировать, установить цель.
- Познакомить обучающихся с оборудованием
- Выполнить схему, рисунок.
- Выделить объект наблюдения.
- Провести опыт.
- Обсудить эксперимент и сделать выводы.
- Итоги –подводит учитель.

Требование пересказать содержание опыта и объяснить его результат, способствует развитию логического мышления обучающихся, приучает их к анализу факторов. Необходимо довести наблюдения и выводы обучающихся до научного уровня. Степень усвоения нового материала можно проверить дополнительными вопросами и отчетами.

2. Самостоятельное проведение обучающихся и экспериментов. Замысел состоит на таких уроках не просто поставить перед обучающимися проблему, а сделать так, чтобы каждый школьник захотел её решить. Так на уроке в 7 классе по теме «Скорость». Обучающимся предлагается пронаблюдать за движением стеаринового, пластилинового и свинцового шариков в стеклянных трубках с водой (внутренний диаметр 7-8 мм, длина свыше 200 мм). При выполнении задания обучающиеся руководствуются указаниями, которые им даются либо в письменном виде, либо устно (в этом случае каждое следующее задание предлагается после выполнения предыдущего).

План проведения эксперимента:

1. Одновременно расположите трубки с пластилиновым и свинцовым шариками вертикально так, чтобы в начальный момент времени шарики оказались вверху. Наблюдайте за движением шариков. Опыт проделайте несколько раз.

2. Ответьте на вопросы:

1) Чем отличаются движения шариков?

2) Какой из шариков движется быстрее? Какой медленнее?

3. Одновременно расположите трубки с пластилиновым и стеариновым шариками вертикально так, чтобы пластилиновый шарик оказался вверху, а стеариновый внизу. Сравните движения шариков.

4. Ответьте на вопросы: 1) Чем отличаются движения шариков? 2) Какой из шариков движется быстрее? Какой медленнее? 3) Чем отличаются движения шариков в первом и во втором опытах? 4) Какой из шариков движется быстрее — стеариновый или свинцовый? 5) Какой из трех шариков самый быстрый? Самый медленный? 6) Ответы на четвертый и пятый вопросы еще раз (проверьте опытом).

В результате выполнения опытов, их анализа на основе сравнения, обучающихся учитель подводит к понятию скорости. Цель данного блока заданий - развитие способностей к продуктивному восприятию, которое предполагает развитие наблюдательности, способности сравнивать, вычленять основные и фоновые детали образа, развитие пространственного восприятия формы, цвета, взаимного расположения предметов, восприятия на основе перцептивных иллюзий. (приложение 2).

3. Фронтальные лабораторные работы. Как правило, такие работы проводятся в конце темы по описанию, представленному в учебнике. Иногда эффективнее проводить работу в

начале темы или в процессе её изучения, не опираясь на описание учебника. Можно работу усложнить, меняя параметры или одно тело, заменяя другим. Это позволяет убедиться в точности полученного результата. Такие работы способствуют формированию у школьников экспериментальных умений и навыков, развивают интерес к предмету. Обучающиеся сами ставят цель эксперимента, планируют этапы его проведения, формулируют выводы, самостоятельно усваивают материал. Фронтальный эксперимент, проводимый обучающимся можно оформить по следующему алгоритму:

1. Целью данного эксперимента является ... (предложение дописывает обучающийся самостоятельно, исходя из той цели, которую он пытается доказать проводя эксперимент.)
2. Для этого нам понадобилось... (необходимо перечислить материалы и оборудование для данного эксперимента.)
3. В соответствии с целью и гипотезой мы предприняли следующие действия... (обучающийся описывает, желательно по пунктам, все действия, которые он должен выполнить проводя данный эксперимент)
4. На основе предпринятых действий мы получили следующие результаты... (в данном пункте необходимо провести все математические расчеты, связанные с выполнением эксперимента)
5. Полученные результаты позволили сделать вывод... (обучающийся записывает вывод, в соответствии с целью эксперимента, выполняет таблицу, в которую заносит результаты проведенного эксперимента).

Получив навыки самостоятельного проведения эксперимента, обучающиеся могут активно участвовать в проведении опытов. В этом случае достаточно поставить перед обучающимися учебную задачу, а пути ее решения они находят самостоятельно.

План – конспект работы приведён (приложение 3).

4. Домашний эксперимент. Вряд ли необходимо доказывать важность домашнего эксперимента, который увлекает детей, развивает самостоятельное техническое творчество. Домашний эксперимент можно проводить на простейших, имеющихся в каждом доме «приборах», или тех, которые ребёнок может сделать сам из подручного материала. Умение создавать полезные приборы и установки и использовать их является одним из индикаторов наличия у детей инженерных способностей, которые необходимо поощрять и развивать.

Домашние опыты и наблюдения, проводимые обучающимися:

1. дают возможность расширить область связи теории с практикой;
2. развивают интерес к физике и технике;
3. рождают творческую мысль и развивают способность к изобретательству;
4. приучают ребят к самостоятельной исследовательской работе;
5. вырабатывают у них наблюдательность, внимание, настойчивость и аккуратность;
6. дополняют демонстрационный эксперимент учителя и классные лабораторные работы тем материалом, который не может быть получен в классе
7. приучают обучающихся к сознательному труду. (приложение 4).

5. Решение экспериментальных задач. На этих уроках обучающиеся самостоятельно работают с приборами. Эти занятия эффективны для повторения и закрепления усвоенного ранее материала. Урок строится с учётом индивидуальных возможностей обучающихся. Работа может быть организована фронтально, по группам или индивидуально. Прежде чем выполнить непосредственно работу, ребята должны составить структурно – логическую схему. В каждой схеме должны быть выделены две части:

- нахождение выражения (формулы) для решения проблемы в общем виде;
- сформулированы указания о том, каким образом определить каждую величину.

Этот приём придаёт работе разумную, всем понятную целенаправленность, обосновывает логикой последовательность выполняемых действий, связывает теорию и практику. (приложение 5).

Чтобы экспериментальные задания не превратились в забаву, целесообразно каждую работу обязательно сопровождалась отчетом. Отчет можно составить по следующей схеме:

1. Что делаю.(Обучающийся проводит эксперимент.)
2. Что наблюдаю.(Внимательно следить за ходом эксперимента.)
3. Как объясняю.(Исходя из полученных знаний, изученных законов физики объясняют результаты эксперимента.)

Систематическое составление отчетов позволит сформировать экспериментальные навыки, умение объяснять наблюдаемое явление, применять теоретические знания в конкретной ситуации, овладеть языком науки физики.

Все виды физического эксперимента обеспечивают осуществление принципа наглядности, сознательности, активной познавательной деятельности обучающихся.

Если учитель в преподавании физики пользуется экспериментальным методом, при котором дети систематически включаются в поиски путей решения вопросов и задач, то можно ожидать, что результатом обучения будет развитие разностороннего, оригинального, не скованного узкими рамками мышления. А — это путь к развитию высокой интеллектуальной активности обучаемых. [15]

Результативность опыта

Диагностика учащихся в ходе наблюдения, анкетирования, анализа устных ответов и письменных работ и проведенный анализ ее результатов позволяют с уверенностью говорить о целесообразности проведенной работы. Результативность опыта отслеживалась на протяжении пяти лет. Исследование первично проводилось с детьми, когда они были в 7 классе, в 8, 10,11 классе это же анкетирование проводилось повторно.

Данные, полученные после проведения анкетирования можно увидеть в таблице. Основными критериями оценки были выделены:

- уровень мотивации,
- уровень интеллекта IQ.

В ходе работы были получены следующие результаты:

По методике Л.М.Фридман: «Методика диагностики структуры учебной мотивации»

	Человек в классе	низкий уровень	средний уровень	высокий уровень
7 класс	14 чел	1 чел-7,1%	12чел -85,7%	1чел -7,1%
8класс	15 чел	2 чел -13,3%	9 чел – 60%	4 чел -26,7
10 класс	13 чел	-	12 чел- 92,3%	1чел-7,7%
11 класс	12 чел	-	10 чел -83,3%	2 чел -16,6%

По данным анкетирования наблюдается позитивная динамика изменения уровня мотивации учащихся к предмету. Анализ данных показывает, что произошел рост числа учащихся с высоким уровнем мотивации. Низкий уровень мотивации отсутствует. Для учащихся с высоким уровнем мотивации характерно наличие высокой познавательной активности, стремление успешно выполнять предъявляемые требования.

Для обучающихся, показавших средний уровень мотивации, характерно положительное отношение к школе. Ученики способны успешно справляться с учебной деятельностью, проявляя при этом меньшую зависимость от жестких требований и норм. Ученики достаточно благополучно чувствуют себя в школе.

Для определения коэффициента интеллекта (IQ) использовалась методика Айзенка.

Цель: определения коэффициента интеллекта (IQ).

Результаты общего уровня интеллекта представлены в таблице.

Класс/Уровень IQ	7 класс (14 чел)	8 класс (15 чел)	10 класс (13 чел)	11 класс (12 чел)
Выше нормы	-	1 чел – 6,66%	3 чел – 23,07%	4 чел-33,3%
Норма	7 чел – 50%	8 чел – 53,3%	9 чел- 69,2%	7 чел- 58,3%
Ниже нормы	7 чел – 50%	6 чел – 40%	1 чел – 7,69%	1 чел – 8,69%

Диагностика на заключительном этапе доказала успешность выбранной темы для решения обозначенной проблемы.

Т. О. представленные результаты обследования учащихся свидетельствуют в основном о положительной динамике отслеживаемых показателей.

Подводя итоги работы, следует заметить следующее – у обучаемых возрос интерес к изучению предмета, следовательно, повысился уровень познавательной деятельности. Таким образом, все это позволяет сделать следующие **выводы**: применение экспериментальных работ обеспечивает развитие интеллектуальных способностей, что делает представленный опыт результативным.

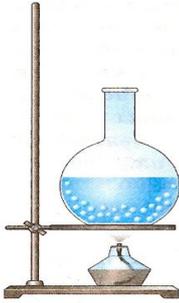
Библиографический список

- 1) Бугаев, А.И. Методика преподавания физики в средней школе [Текст] / А.И. Бугаев. - Москва, 1981г.
- 2) Марголис, А.А. Практикум по школьному физическому эксперименту [Текст] / А.А. Марголис, Н. Е. Парфентьева, Л.А. Иванова.- Москва, 1977г.
- 3) Усова, А.В. Избранное [Текст] / А.В. Усова. — Челябинск: ЧГПУ, 2000.
- 4) Иванова, Л.А. Активизация познавательной деятельности учащихся при изучении физики [Текст] / Л.А. Иванова. — Москва: Просвещение, 1983.
- 5) Зверева, Н.М. Активизация мышления учащихся на уроках физики [Текст] / Н.М. Зверева. — Москва: Просвещение, 1980.
- 6) Усова, А.В. Методика преподавания физики в 7-8 классах средней школы. [Текст] / А.В. Усова. — Москва: Просвещение, 1990.
- 7) Буров, В. А Фронтальные экспериментальные задания по физике [Текст] / В. А. Буров, С. Ф. Кабанов, В. И. Свиридов М., «Просвещение», 1981 г.
- 8) Никандров, В.В. Психология: учебник [Текст] / В.В. Никандров.-М.: Волтерс Клувер, 2009.-1008с :ил,табл. ISBN 978-5-466-00413-7 (в пер.)
- 9) Айзенк, Г. Классические IQ тесты. [Текст] / Г. Айзенк — М.: Эксмо-Пресс, 2011. — 192 с. ISBN 978-5-699-51153-2.
- 10) Роль физического эксперимента на уроках физики [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://kurs.znate.ru/docs/index-146003.html>, свободный. Загл. с экрана.
- 11) Эксперимент - как средство активизации мыслительной деятельности учащихся на уроках физики [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://nsportal.ru/shkola/fizika/library/nauchno-issledovatel'skaya-rabota-eksperiment-kak-sredstvo-aktivizacii>, свободный. Загл. с экрана.
- 12) Коробова, Т. М. Развитие интеллектуальных способностей учащихся основной школы при обучении физике [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.dissercat.com/content/razvitie-intellektualnykh-sposobnostei-uchashchikhsya-osnovnoi-shkoly-pri-obuchenii-fizike#ixzz4Un5kShyl>, свободный. Загл. с экрана.
- 13) Ананьев, Д. В. Учебный эксперимент как средство развития личности учащихся на уроках физики [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.dissercat.com/content/uchebnyi-eksperiment-kak-sredstvo-razvitiya-lichnosti-uchashchikhsya-na-urokakh-fiziki#ixzz4UnS520kP>, свободный. Загл. с экрана.
- 14) Айзенк, Г. Природа интеллекта — битва за разум: Как формируются умственные способности Intellegence: the battle for the mind. [Текст] / Г. Айзенк, Л. Кэмин — М.: Эксмо-Пресс, 2002. — 352 с. — 6000 экз. — ISBN 5-04-009995-9.
- 15) Козлова, О. Н. Эксперимент-как метод развития мышления на уроках физики [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://nsportal.ru/shkola/fizika/library/2012/06/08/eksperiment-kak-metod-razvitiya-myshleniya-na-urokakh-fiziki>, свободный. Загл. с экрана.
- 16) Богун, А. Л. Фронтальный эксперимент на уроках физики [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.uchportal.ru/publ/23-1-0-6250>, свободный. Загл. с экрана.

Фрагмент урока в 8 классе по теме «Кипение»

Изучение новой темы.

Мы сегодня с вами пронаблюдаем за процессом кипения и попробуем открыть тайну кипения воды.



Опыт: Наливаем в колбу воду и начинаем нагревать (в воду можно добавить крупинку марганца). Сначала измерим температуру воды в колбе. Запишите в тетрадь $t_1 = 25^\circ\text{C}$. Постоянно измеряем температуру.

Ученикам задаём вопросы:

Учитель: Мы видим, что вода нагревается и поднимается вверх. Почему?

Ученик: Плотность горячей воды меньше, чем холодной, поэтому вследствие конвекции потоки теплой жидкости поднимаются вверх.

Учитель: При дальнейшем повышении температуры в воде, что мы видим?

Ученик: В воде образуются пузырьки воздуха.

Учитель: Откуда появляются эти пузырьки? Откуда в воде воздух?

Ученик: В воде всегда растворен воздух.

Учитель: Пузырьки чаще всего зарождаются на неоднородностях и микротрещинках поверхности. Характерные их размеры до закипания чайника порядка 1 мм (при кипении они значительно возрастают и могут достигать до 1 см).

Учитель: Пока вода в колбе нагревается, попробуем предположить, что будет происходить с пузырьками по мере нагревания воды в чайнике. Проследим за одним из пузырьков.

Учитель: Образовался пузырек, его окружает вода. При нагревании вода начинает испаряться, и водяной пар попадает в пузырек. Пузырек заполняется водяным паром, расширяется и под действием силы Архимеда поднимается вверх, попадая в верхние, еще не достаточно прогретые слои воды. Заполняющий пузырек насыщенный пар при этом охлаждается, его давление падает и уже не может компенсировать внешнего давления на пузырек со стороны воды. В результате пузырек быстро лопается или просто сильно сжимается. Лопание одновременно большого числа таких пузырьков, гибнущих в верхних слоях воды, воспринимается как шум.

Слушаем шум.

Но не будем обольщаться, что мы заинтересовались и разобрались в этом вопросе первыми. Еще в XVIII веке шотландский ученый Джозеф Блэк изучал «пение» нагретых сосудов и установил причину шума, предшествующего кипению.

Учитель: Вода продолжает прогреваться. Пара в пузырьках становится больше. Размеры их увеличиваются. Пузырьки всплывают. Непосредственно перед кипением пузырьки пара перестают лопаться даже в верхних слоях воды. Давление в пузырьках становится больше внешнего, и пузырьки взрываются и пар выходит наружу. Вода закипает.

Учитель: Вода в чайнике закипела. Термометр показывает 100°C , значит температура кипения воды 100°C . Запишите в тетрадь $t_{\text{кип.}} = 100^\circ\text{C}$. Что образуется над чайником?

Ученик: Интенсивно образуется пар.

Учитель: Обратите внимание, что при кипении пар образуется над поверхностью жидкости и в пузырьках. Так что же такое кипение?

Ученик: Это переход жидкости в пар.

Учитель: Испарение это тоже переход жидкости в пар. Чем же кипение отличается от испарения?

Ученик: Кипение происходит при определенной температуре. Парообразование происходит и с поверхности жидкости и внутри, по всему объему жидкости.

Учитель: Мы составили определение для кипения. А теперь найдите его в учебнике §18, прочитайте и попробуйте рассказать.

Примеры экспериментальной работы , используемой на уроке физики в качестве источника новых знаний. 7 класс

Тема: Изучение зависимости пути от времени.

Приборы и материалы: трубка стеклянная длиной не менее 200 мм с водой. стеариновым шариком секундомер, линейка измерительная.

Порядок выполнения работы.

1. Расположите стеклянную трубку с водой вертикально и держите ее в таком положении до тех пор, пока стеариновый шарик не поднимется к верхнему концу трубки.
2. Засекая время за которое шарик проходит всю длину трубки, поверните трубку на 180^0 .
3. Поставьте отметку на середине трубки и убедитесь, что за половину времени движения шарик проходит половину длины трубки.
4. Разделите трубку на три, а затем на четыре равные части и, проведя опыты, убедитесь в том, что за треть и четверть времени шарик проходит третью и четвертую часть длины трубки.
5. Результаты измерений внесите в таблицу.

Таблица. (вся длина трубки принята за 1).

№ опыта	путь в долях от длины (s)	путь в метрах	время движения
1	1		
2	$\frac{1}{2}$		
3	$\frac{1}{3}$		
4	$\frac{1}{4}$		

Вывод:

Тема: Изучение зависимости пути от времени.

Приборы и материалы: груз небольших размеров, длинная нить, штатив, секундомер

Задание:

- 1) Соберите математический маятник
- 2) Измерьте время t , в течение которого происходит 10 колебаний
- 4) Измерьте длину l нити маятника
- 5) Увеличьте длину нити маятника
- 6) Измерьте время t , в течение которого происходит 10 колебаний

Число колебаний N	Время 10 колебаний t , с	Длина нити l , м
10		
10		

Вывод:

Тема : «Диффузия»

Оборудование: четыре прозрачных стакана с холодной водой, три прозрачных стакана с горячей водой, ложка, семь секундомеров. Пять емкостей с йодом, две емкости с маслом, семь пипеток, тряпки.

Задание: исследовать явление диффузии

1. Добавьте в стакан с холодной водой 5 капель йода, опишите наблюдения, измерьте время.
2. Добавьте в стакан с горячей водой 5 капель йода, опишите наблюдения, измерьте время.
3. Добавьте в стакан с холодной водой 10 капель йода, опишите наблюдения, измерьте время.
4. Добавьте в стакан с горячей водой 10 капель йода, опишите наблюдения, измерьте время.
5. Добавьте в стакан с холодной водой 10 капель масла, опишите наблюдения, измерьте время.
6. Добавьте в стакан с горячей водой 10 капель масла, опишите наблюдения, измерьте время.
7. Добавьте в стакан с холодной водой 5 капель йода, перемешайте ложкой, опишите наблюдения, измерьте время.

Ученики должны при проведении исследования записывать свои наблюдения в тетрадь, по возможности измерять время! Сделать вывод.

Тема: «Строение вещества»

Оборудование:

- кусочек мела,
- мензурка с водой,
- пробирка с кристалликами перманганата калия,
- пробирки с водой – 3 шт,
- стеклянная палочка.

Задание: исследовать строение вещества

1. Проведите пальцем по кусочку мел. Что вы наблюдаете? Что вы можете сказать о размерах частиц, из которых состоит мел?
2. Опустите в пробирку с водой кристаллик марганцовки. Перемешайте воду стеклянной палочкой. Опишите, что вы наблюдаете.
3. Перелейте небольшую часть окрашенной воды во вторую пробирку с чистой водой и запишите свои наблюдения.
4. Перелейте часть окрашенной воды из второй пробирки в третью с чистой водой и снова опишите свои наблюдения.
5. Сделайте вывод:

Тема : Агрегатные свойства вещества

1 группа.

Задание: исследовать механические свойства жидкостей.

Оборудование: сосуд с водой, мензурка, сосуды разной формы, медицинский шприц .

Проведите эксперимент и ответьте на вопросы:

- Измерьте объём жидкости с помощью мензурки?
- Переливайте воду в сосуды разной формы? Какую часть сосуда заполняет жидкость? Сохраняет ли жидкость свою форму?
- Вновь измерьте объём жидкости. Изменился ли её объём?
- Заполните шприц водой. Закройте отверстие пальцем и попробуйте её сжать. Легко ли сжать жидкость?

Вопрос.	Ответ.
Сохраняется ли форма жидкого тела при неизменной температуре?	
Сохраняется ли объём жидкого тела при неизменной температуре?	
Легко ли сжать жидкость?	

Вывод: Жидкости не имеют формы, сохраняют объём, не сжимаемы, текучи.

2 группа.

Задание: исследовать механические свойства газов.

Оборудование: воздушный шарик, медицинский шприц

Проведите эксперимент и ответьте на вопросы:

- Надуйте шарик. Какую часть шарика заполняет воздух? Какова форма газа?
- Сожмите шарик рукой (измените его форму). Сохранился ли объём воздуха? Сохранилась ли его форма?

- Заполните шприц воздухом, вытягивая поршень. Закройте отверстие пальцем и попробуйте его сжать. Легко ли сжать газ?

Вопрос.	Ответ.
Сохраняется ли форма газообразного тела при неизменной температуре?	
Сохраняется ли объём газообразного тела при неизменной температуре?	
Легко ли сжать газ?	

Вывод: Газы не имеют форму, не сохраняют объём, сжимаем.

3 группа.

Задание: исследовать механические свойства твёрдого тела.

Оборудование: набор твердых тел из разного вещества (металла, дерева, пластмассы и т.д.)

Проведите эксперимент и ответьте на вопросы:

- Имеют ли твердые тела свою форму?
- Сохраняют ли они свой объём?
- Попробуйте сдавить тело рукой. Легко ли его сжать?

Вопрос.	Ответ.
Сохраняется ли форма твёрдого тела при неизменной температуре?	
Сохраняется ли объём твёрдого тела при неизменной температуре?	
Легко ли сжать твёрдое тело?	

Вывод: Твердые тела сохраняют форму, сохраняют объём, не сжимаемы.

Тема: «Давление»

Оборудование: напольные весы массой до 150 кг, измерительная лента.

Рассчитайте давление, производимое каблучками туфель девушки (ученицы класса) и ботинками парня(ученика класса) на пол.

Выполнить сравнительный анализ.

Тема: “Условия плавания тел”.

Задание: исследовать условия плавания тел

Задание группе 1:

1. Пронаблюдайте, какие из предложенных тел тонут, и какие плавают в воде.
2. Найдите в таблице учебника плотности, соответствующих веществ и сравните с плотностью воды.
3. Результаты оформите в виде таблицы.

Плотность жидкости	Плотность вещества	Тонет или нет

Оборудование: сосуд с водой и набор тел: стальной гвоздь, фарфоровый ролик, кусочки свинца, сосновый брусок, кусочки алюминия, органического стекла, пенопласта, пробки, парафина.

Задание группе 2:

1. Сравните глубину погружения в воде деревянного и пенопластового кубиков одинаковых размеров.
2. Выясните, отличается ли глубина погружения деревянного кубика в жидкости разной плотности. Результат опыта представить на рисунке.

Оборудование: два сосуда (с водой и с маслом), деревянный и пенопластовый кубики.

Задание группе 3:

1. Сравните архимедову силу, действующую на каждую из пробирок, с силой тяжести каждой пробирки.
2. Сделайте выводы на основании результатов опытов.

Оборудование: мензурка, динамометр, две пробирки с песком (пробирки с песком должны плавать в воде, погрузившись на разную глубину).

Задание группе 4:

1. «Можно ли «заставить» картофелину плавать в воде? Заставьте картофелину плавать в воде.
2. Объясните результаты опыта. Оформите их в виде рисунков.

Оборудование: сосуд с водой, пробирка с поваренной солью, ложка, картофелина средней величины.

Задание группе 5:

1. Добейтесь, чтобы кусок пластилина плавал в воде.
2. Добейтесь, чтобы кусок фольги плавал в воде.
3. Поясните результаты опыта.

Оборудование: сосуд с водой; кусок пластилина и кусочек фольги.

Учитель: Мы говорили об условии плавания твёрдых тел в жидкости. А может ли одна жидкость плавать на поверхности другой?

Задание группе 6: Наблюдение всплытия масляного пятна, под действием выталкивающей силы воды.

Цель работы: Провести наблюдение за всплытием масла, погруженного в воду, обнаружить на опыте выталкивающее действие воды, указать направление выталкивающей силы.

Оборудование: сосуды с маслом, водой, пипетка.

Последовательность проведения опыта:

1. Возьмите с помощью пипетки несколько капель масла.
2. Опустите пипетку на глубину 3 – 4 см в стакан с водой.
3. Выпустите масло и пронаблюдайте, образование масляного пятна на поверхности воды.
4. На основе проделанного опыта сделайте вывод.

Дата: _____

Класс: 8

Фамилия, имя: _____

Фронтальная лабораторная работа по физике №**Тема:** Исследование зависимости угла преломления от угла падения света**Цели:** экспериментально подтвердить то, что отношение синуса угла падения к синусу угла преломления есть величина постоянная для двух данных сред**Приборы и материалы:** стеклянная пластинка с параллельными гранями, транспортир, линейка, источник света, лампочка, ключ, соединительные провода, экран с узкой щелью**Задание:**

- 1) Собрать электрическую цепь, соединив последовательно источник света, лампочку, ключ, реостат
- 2) Обведите контур основания стеклянной пластинки карандашом. В дальнейшем при выполнении опыта следите за тем, чтобы пластинка не смещалась за пределы контура
- 3) Направить световой пучок на пластинку. Поставить на падающем пучке две точки. На вышедшем из пластинки пучке поставить тоже две точки
- 4) Убрать пластинку, провести падающий и преломленный лучи, восстановить
- 5) перпендикуляры к поверхности пластинки в точках падения луча на пластинку и выхода из нее
- 6) Измерить транспортиром углы падения α° и преломления β°
- 7) Изменяя угол падения луча, повторить опыт три раза

Результаты

№ опыта	α°	β°	$\sin \alpha$	$\sin \beta$	$\sin \alpha / \sin \beta$
1					
2					
3					

Выводы:

В 7 классе предлагается выполнить дома, следующие экспериментальные задания:

1. Воспользовавшись клетчатой бумагой, определите площадь своей ступни.
2. Измерьте толщину листа бумаги в учебнике при помощи линейки
3. Определите массу воды, молока, подсолнечного масла в заполненном доверху стакане. Объем мерного стакана 200 см^3 .

Примеры экспериментальных задач по теме «Основы МКТ» для обучающихся 10 класса

Задача № 1. Оценить во сколько раз изменится масса воздуха при переносе трубки из воздуха в нагретую воду. Выполнить соответствующие опыты. Объяснить наблюдаемое явление и сделать необходимые расчёты.

Оборудование: стеклянная трубка диаметром 4-5 мм и длиной 300 мм, запаянная с одного конца, линейка миллиметровая, ванночка с нагретой водой, термометр.

Методические указания: при переносе трубки из воздуха (состояние 1) в нагретую воду (состояние 2) давление остаётся равным атмосферному, но воздух нагревается и расширяется. Часть его в виде пузырьков выходит в открытый воздух. Поэтому при температуре $T_2 > T_1$ масса $m_2 < m_1$. Причем при тепловом равновесии $V_1 = V_2$

Используем дважды уравнение Клапейрона – Менделеева:

$$p_1 V_1 = \frac{m_1}{M} R T_1, \quad p_2 V_2 = \frac{m_2}{M} R T_2, \quad \text{Разделив уравнения по частям, получаем}$$

$$\frac{m_1}{m_2} = \frac{T_2}{T_1}.$$

Термометром измеряют температуру воздуха в состояниях 1 и 2 по шкале Цельсия.

Задача №2. Измерить массу атома алюминия.

Оборудование: весы с разновесами; брусок алюминиевый

Порядок выполнения:

1. По таблице Д. И. Менделеева найдите относительную атомную массу алюминия
2. Вычислите молярную массу по формуле: $M = A_r$

3. Вычислите массу атома алюминия по формуле: $m_0 = \frac{M}{N_A}$
4. Измерьте массу алюминиевого бруска с помощью весов
5. Вычислите количество вещества по формуле: $\nu = \frac{m}{M}$
6. Результаты занесите в отчетную таблицу.

ОТЧЕТНАЯ ТАБЛИЦА

A_r	M	m_0	ν

Задача №3 Измерить концентрацию молекул газа на основе основного уравнения МКТ идеального газа.

Оборудование: термометр; барометр

Порядок выполнения:

1. Измерьте температуру воздуха в помещении термометром
2. Измерьте давление воздуха в помещении барометром
3. Вычислите число молекул воздуха в единице объема по формуле: $n = \frac{p}{kT}$
4. Результаты занесите в отчетную таблицу.

ОТЧЕТНАЯ ТАБЛИЦА

T	p	n