МОУ «Васильевская основная общеобразовательная школа»

Ракитянский район Белгородская область

**Демонстрационный эксперимент как**

**средство активизации познавательных**

**способностей обучающихся**

**( из опыта работы ).**

Гончаров В.И.

учитель физики

Август 2012 г.

**Демонстрационный эксперимент как средство активизации познавательных способностей обучающихся**

***Чисто логическое мышление само по себе не может дать никаких знаний о мире фактов: всё познание реального мира исходит из опыта и завершается им.***

А.Эйнштейн

Уже в определении физики как науки заложено сочетание в ней как теоретической, так и практической частей. Важно, чтобы в процессе обучения учащихся физике учитель смог как можно полнее продемонстрировать своим ученикам взаимосвязь этих частей. Ведь когда учащиеся почувствуют эту взаимосвязь, то они смогут многим процессам,

происходящим вокруг них в быту, в природе, дать верное теоретическое объяснение.

Это может являться показателем достаточно полного владения материалом.

Демонстрационный эксперимент как метод обучения появился практически одновременно с началом преподавания систематического курса физики. В системе методов организации и осуществления учебно-познавательной деятельности обучающихся, классифицируемых по источнику передачи и восприятия учебной информации, демонстрационный эксперимент относится к наглядным методам обучения. По отношению к двум другим ведущим методам этой группы — словесным и практическим, демонстрационный эксперимент занимает особое место: он никогда не используется как уединенный метод, но всегда в сочетании со словесным (лекция, объяснение, беседа), а также с другими средствами наглядности (рисунки, таблицы, экранные пособия).

Какие формы обучения практического характера можно предложить в дополнение к рассказу преподавателя? В первую очередь, конечно, это наблюдение учениками за демонстрацией опытов, проводимых учителем в классе при объяснении нового материала или при повторении пройденного, так же можно предложить опыты, проводимые самими учащимися в классе во время уроков в процессе фронтальной лабораторной работы под непосредственным наблюдением учителя. Еще можно предложить: 1) опыты, проводимые самими учащимися в классе во время физического практикума; 2) опыты-демонстрации, проводимые учащимися при ответах; 3) опыты, проводимые учащимися вне школы по домашним заданиям учителя; 4) наблюдения кратковременных и длительных явлений природы, техники и быта, проводимые учащимися на дому по особым заданиям учителя.

Демонстрационный эксперимент в процессе сообщения новых знаний используется для показа физических явлений, формирования физических понятий, показа связей между изученными явлениями и возможных путей использования явлений и закономерностей в современной технике. Особенно существенна роль демонстрационного эксперимента в развитии у учащихся наблюдательности, образного мышления, умения делать обобщения на основе наблюдаемых фактов, предвидеть ход течения наблюдаемого процесса и т. д. Являясь носителем учебной информации, убедительный своей объективностью, выразительный своей образностью, экономный по затратам учебного времени, впечатляющий, а потому легко запоминающийся, демонстрационный эксперимент активно формирует знания обучающихся. Я считаю, что одним из условий успешного формирования физических понятий и теорий является система рационально подобранного и хорошо поставленного учебного эксперимента. Необходимым условием успешности обучения является сосредоточенность ученика. Нередко недопонимание, плохое запоминание объясняются не плохой сообразительностью, не плохой памятью, а недостатками внимания. Демонстрационный эксперимент в преподавании физики вызывает включение всех факторов привлечения внимания. Значительная часть мальчиков имеет рано пробудившийся интерес к технике, поэтому появление на рабочем столе любых технических устройств в виде приборов эксперимента привлекает их внимание. Практически каждый ученик при ответе на поставленный вопрос начинает с описания опыта, который он видел на уроке. Зрительные образы демонстрационных опытов сохраняются в памяти лучше, чем теоретический материал и выполняют функции опор, на которых выстраивается учебный материал.

Используя учебный эксперимент, я имею возможность:

- показать изучаемое явление в педагогически трансформированном виде и тем самым создать базу для его изучения; - проиллюстрировать проявление установленных в науке закономерностей в доступном для учащихся виде; - познакомить учащихся с экспериментальным методом изучения физических явлений; - показать применение изученных физических явлений в быту и технике; - повысить наглядность преподавания и тем самым сделать изучаемое явление более доступным для учащихся.

В педагогической практике при изучении физики необходима постановка следующих групп опытов, имеющих большое значение для обучения:

1. Опыты, помогающие уяснить тему. Например, при объяснении темы «Свойства газов, жидкостей твёрдых тел» можно показать расширение газов при нагревании. Для этого демонстрирую опыт с шаром и шприцом. Убедительным в этом эксперименте является то, что расширившийся газ легко поднимает поршень шприца с установленной на нём гирькой. При объяснении темы «Магнитное поле тока» вводится понятие силовых линий магнитного поля или линий магнитной индукции. То, что эти линии действительно существуют, показываю с помощью такого опыта: берётся рамка с током, вокруг которой расположена площадка для размещения на ней железных опилок. После включения тока и встряхивания площадки линии магнитной индукции становятся видны довольно отчётливо.

2. Опыты, в ходе которых показывается применение изученных физических явлений в технике и изучается принцип работы технических установок. Демонстрация подобных опытов необходима для подготовки учащихся к практической деятельности и для иллюстрации связи физики с техникой. Во время изучения принципа действия и конструкции электродвигателей даётся понятие о генераторах. Показываю работу генератора, обращаю внимание, что принципиальных конструктивных отличий между генератором и электродвигателем не существует. Демонстрирую обратимость генератора в электродвигатель.

3. Эффектные опыты, предназначенные для возбуждения интереса учащихся к миру физических явлений. Эффектный опыт способен пробудить у учащегося интерес как к теме. Так и к физике в целом. Например, при изучении темы «Индукционный ток, самоиндукция» интерес учащихся вызывают такие опыты: прыжки катушки при подаче на неё тока, загорание лампочки, прыжки кольца с сердечника катушки. При изучении электромагнитов удивление учащихся вызывает их способность держать тяжёлые грузы. Ещё интереснее ученикам, если они сами пытаются оторвать платформу от электромагнита.

4. Опыты, подтверждающие качественные закономерности. Например, закон Ома. К этой же группе относятся лабораторные работы, на которых учащиеся проверяют тот или иной физический закон. К примеру «Проверка условия равновесия рычага». На уроке учащиеся приходят к выводу данного условия, а на лабораторной работе подтверждают его на основе своих расчётов. Очень важным исходным положением демонстрационного эксперимента следует назвать принцип возможности осуществления демонстрационного опыта в условиях школы. Очень много необходимого оборудования отсутствует, поэтому возникает необходимость собирать самодельные приборы. Отсюда ещё одна группа опытов:

5. Опыты, поставленные с помощью самодельного оборудования. Например: - равномерное и неравномерное движение; - взаимодействие магнитного поля тока с магнитным полем постоянного магнита; - простейшее электромагнитное реле; - преобразование потенциальной энергии в кинетическую; - опыты, связанные с вращением (колебательное движение, вентилятор и т.п.)

Демонстрация опытов развивает внимание и память учащихся на стадии эмпирического познания изучаемых явлений и закономерностей. При переходе к изучению сущности явлений природы демонстрационный эксперимент временно уступает свои позиции словесным методам обучения и другим средствам наглядности. И здесь необходимо сказать о роли рисунков, которыми я сопровождаю демонстрационные опыты. Даже непосредственный показ такого, казалось бы, простого явления, как механическое движение, сопровождается восприятием учащимися не только самого явления, но и множества мельчайших подробностей (форма, размеры, цвет, число колес тележки и т. д.). Для того чтобы проникнуть в сущность явления, необходимо отрешиться, абстрагироваться от всего второстепенного, несущественного. Вот здесь и приходит на помощь рисунок. На первых порах дается обобщенное изображение (например тележки), которое в дальнейших, зарисовках может замениться изображением абстрактного тела. Тем самым рисунок помогает сознанию учащегося перейти от рассмотрения механического движения конкретной тележки к рассмотрению механического движения во всем его многообразии. И чем сложнее форма движения, тем значимее роль рисунка в демонстрационном эксперименте. Например, довольно сложна демонстрационная установка для показа измерения мощности электрической лампы. Нужно пользоваться принципиальной схемой электрической цепи. Но для того, чтобы ученики свободно читали электрические схемы, необходимо каждый элемент электрической цепи сопоставить с его изображением на электрических схемах. Каждый электрический прибор, соответствующий значку на электрических схемах, я показываю. После этого сразу же провожу тренировку по составлению электрических цепей по данным электрическим схемам, где одновременно решаются следующие вопросы: - Правильность чтения электрической схемы; - Определение числа проводников (проводов), соединяющих электрические приборы; - Соблюдение полярности электрических приборов; - Соблюдение техники безопасности; - Быстрота сборки, которая потребуется на последующих уроках. Здесь мы видим постепенный переход от конкретного к абстрактному.

В демонстрационном эксперименте представлены предметы, зрительно наблюдаемые с натуры. Рисунок еще сохраняет геометрическое подобие предметов, составляющих электрическую цепь. Электрическая схема уже не схожа с обликом демонстрируемой установки, вместо предметов - их условное обозначение. Степень абстрагирования возрастает настолько, что восходит от абстрактного к конкретному во всем многообразии подобных электрических цепей, применяемых в практике для измерения мощности любых потребителей электрической энергии. При этом отношения элементов цепи воспринимаются со схемы даже лучше, чем с «живой» демонстрационной установки. Происходит это потому, что информация о данной электрической цепи на принципиальной схеме претерпела генерализацию—целенаправленный отбор и обобщение. Различные виды изображений, сопровождающие демонстрационный эксперимент, способствуют формированию пространственных представлений. Если на изображении фиксируется не сам объект, а процессы, происходящие с ним или в нем (например, движение тел под действием силы; электрические цепи, особенно цепи, содержащие переключатели, контакты, и т. д.), то успешное прочтение таких изображений предполагает наличие динамических пространственных представлений, позволяющих за статическими изображениями «видеть» движение, изменение, происходящее с объектом или внутри его под влиянием различного рода воздействий. Так демонстрационный эксперимент в сочетании с зарисовками на классной доске формирует образное мышление учащихся. Формирование образного мышления—необходимое условие эффективного усвоения знаний. Одновременно это одно из важнейших средств развития личности ученика (его чувств, переживаний, эмоционального отношения к окружающему). Зарисовки в ходе демонстрации опытов далеко не всегда дают немедленный дидактический эффект. Но, являясь средством установления единства абстрактного и конкретного, рисунки и схемы способствуют формированию мышления учащихся, развитию их пространственных представлений, трансформируются в понятия, которые затем воображением могут быть преобразованы и воспроизведены сознанием как конкретные образы идеального. Все вместе взятое позволяет в процессе преподавания физики не только вести изложение учебного материала с опорой на реальный эксперимент, но и призывать учащихся к проведению мысленного эксперимента в тех случаях, когда оборудование кабинета или особенности изучаемого материала не позволяют провести демонстрацию «живого» опыта. Глубокое уяснение учениками большинства изучаемых в школе физических вопросов невозможно без наблюдения демонстрационных опытов. Я это хорошо понимаю и, как правило, широко их использую (в пределах возможностей нашей школы). Однако демонстрации могут и должны выполнять не только обучающую, но и развивающую функцию, т.е. содействовать развитию мышления, наблюдательности, творческого воображения учащихся, их способностей. В методических пособиях по эксперименту, к сожалению, на эту его сторону не обращают совсем или обращают мало внимания, заметно обедняя тем самым его роль. Как же использовать демонстрационный эксперимент в целях развития учащихся? Прежде всего, обращаю внимание на способы вовлечения обучающихся в активную работу по осмыслению опытов. Укажу основные способы активизации познавательной деятельности при постановке эксперимента:

I. Демонстрационный эксперимент ставится как иллюстрация к объяснению нового материала; так что обучающиеся в обсуждении и объяснении результатов опытов участия практически не принимают. Большее, чего можно добиться в этой ситуации, — это внимание обучающихся к объяснению учебного материала. Уровень их активизации при этом можно назвать «низшим уровнем»; он всегда имеет место в следующих случаях. а) Обучающиеся не имеют достаточной «базы» для того, чтобы принять участие в обсуждении эксперимента и получаемых из него результатов. Например, они обычно не могут объяснить (тем более предсказать) результаты первых опытов, иллюстрирующих явление механического резонанса. б) Опыт ставится только для ознакомления обучающихся с тем или иным явлением без выяснения его природы; он носит констатирующий, ознакомительный, но не объяснительный характер, служит лишь иллюстрацией. Например, так обстоит дело с демонстрацией магнитных линий электромагнитов или линий магнитной индукции тока при помощи железных опилок, при введении различного рода правил: «правила левой руки», «правила буравчика» и т.п. в) На основе эксперимента вводятся новые понятия. Например, понятие о механическом движении формируется на основе наблюдения перемещений: 1) тележки относительно стола; 2) кубика, лежащего на тележке, относительно стола и относительно тележки; 3) шарика, находящегося на тележке, относительно окна, тележки, учителя и т.п. После рассмотрения этих опытов дается определение механического движения. Пока оно не известно обучающимся, обсуждать эти опыты они не могут. Но когда определение механического движения дано, подобные опыты для закрепления нового понятия нужно ставить при активном участии обучающихся;

II. Выполняю опыт, а обучающиеся либо делают выводы из него, либо объясняют полученные результаты. Этот способ активизации обучающихся можно рекомендовать почти во всех случаях (исключая рассмотренные выше). Применяя его, следует заранее предупредить ребят о том, что по окончании опыта они должны будут самостоятельно сделать выводы или объяснить результаты. В тех случаях, когда на опыте устанавливается новая закономерность, задача обучающихся — сделать выводы из наблюдений. Например, изучая силу, действующую на тело при равномерном вращательном движении, демонстрирую опыт с прибором «Вращающийся диск», показывающий зависимость этой силы от массы тела, его скорости, радиуса вращения. Аналогичным образом организуется изучение колебаний математического маятника, второго закона Ньютона и т.п. Если же явления и закономерности, на основе которых строится изложение нового учебного материала, уже изучены, обучающиеся объясняют результаты опыта. Последний способ активизации обучающихся (привлечение их к объяснению результатов опыта) часто оказывается целесообразным и в тех случаях, когда ребята не в состоянии сами полностью объяснить показанное явление. Нужно помочь им — это лучше, чем оставлять их в роли зрителей и слушателей.

III. Обучающиеся предсказывают результат опыта. Перед тем как сформулировать соответствующий вопрос, надо сообщить цель опыта и дать пояснения об устройстве и принципе действия демонстрационной установки. Этот способ обеспечивает более высокий уровень активизации мыслительной деятельности обучающихся, так как предсказать неизвестный результат труднее, чем объяснить уже показанное явление. Включившись в работу еще до выполнения опыта, они с повышенным интересом и вниманием ожидают его результат, а затем, если тот предсказан неверно, ищут правильное объяснение. (Конечно, нужно добиваться, чтобы предсказание обосновывалось, подкреплялось аргументами, а не было немотивированным предположением.) Третий способ активизации рекомендуется применять в тех случаях, когда есть уверенность, что хотя бы несколько учеников в классе смогут высказать обоснованные соображения относительно ожидаемых результатов опыта. Так, зная о взаимодействии электрических зарядов и имея представление об электростатическом поле и электронной теории (о том, что носители электрического тока в металлических проводниках — свободные электроны), обучающиеся могут самостоятельно предсказать результаты опытов, которые рассматриваются для закрепления этого материала. Например: - Как изменятся показания стрелки отрицательно заряженного электрометра при приближении к нему положительно (отрицательно) заряженной палочки? - Будет ли заряжен электрометр (и если да, то как именно), если, не убирая палочки, вызвавшей его электризацию через влияние, на мгновение коснуться шарика электрометра пальцем? Предсказание результатов опыта или объяснение увиденного возможно при выполнении большинства школьных демонстраций и их я широко использую на практике. Обучающиеся быстро «приобретают вкус» к такой работе, их внимание и активность заметно повышаются, а если при этом высказываются противоречивые суждения, то возникают дискуссии, что способствует интенсивному развитию мышления и способностей ребят.

IV. Постановка эксперимента учащимися при объяснении новой темы. Например, изучить тему «Электричество» можно только с использованием этого способа. Перед изучением фундаментальных законов необходимо научить детей пользоваться амперметром и вольтметром, которые нужны для измерения силы тока и напряжения в электрических цепях. Наибольшую трудность представляет цена деления данных приборов и умение правильно снимать показания со шкалы. Более сложным для понимания обучающихся является амперметр. Сначала записываем с учениками такое правило: -Чтобы определить показание амперметра, нужно: а) Записать цифру, стоящую слева от стрелки; б) Посчитать число делений между этой цифрой и стрелкой; в) Число делений умножить на 0,05. г) Полученное число сложить с записанной в начале цифрой. Так мы получаем силу тока, которую показывает амперметр. Несмотря на кажущуюся сложность данного определения именно этот вариант считывания значения силы тока оказался самым приемлемым. Многократно измеряя силу тока в цепях с различными потребителями (лампочкой, электродвигателем, резистором, в смешанных цепях) и повторяя алгоритм снятия показания прибора, ребята начинают работать без помощи своих записей. Весь этот процесс повторяется при изучении вольтметра. Правило записывается аналогичное, но в пункте в) число делений умножить на 0,2. Имея опыт работы с амперметром, учащиеся осваивают вольтметр гораздо быстрее. Когда освоены измерительные приборы, перехожу к закону, который является основой всей темы «Электричество» - закону Ома. Трудность заключается в том, что нужно получить зависимость силы тока от напряжения, а ребята на этом этапе ещё не знают, как можно изменить эти параметры электрической цепи, т.к. с реостатом (прибором для изменения силы тока в цепи) по программе их знакомят позже. Решение этой проблемы заключается в следующем: тему «Реостаты» сдвигаю вперёд. Объясняю их предназначение, конструкцию и сразу же провожу практическое занятие по освоению реостата. Дети очень быстро убеждаются, что реостат действительно служит для изменения силы тока в цепи. Подключив в цепь вольтметр, проводим качественные замеры разброса силы тока и напряжения, т.е. получаются минимальные значения силы тока и напряжения и максимальные значения силы тока и напряжения. Это является основой для записи закона Ома. На следующем уроке достаточно вернуться к записанным значениям и попросить посчитать отношение напряжения к силе тока при минимальных и максимальных значениях. Эти отношения оказываются равны между собой. Полученный коэффициент является характеристикой данной электрической цепи, он является неизменным для этой цепи и носит название сопротивления цепи. Введя букву для обозначения сопротивления, записываем уже известное соотношение, но поясняю, что данная формула называется законом Ома, в честь немецкого учёного Георга Ома, которому впервые удалось её получить. При изучении последовательного и параллельного соединения проводников учащиеся активно работают и думают только в том случае, если сами будут измерять все характеристики цепи. Например, при объяснении темы «Последовательное соединение проводников» ребята сначала измеряют силу тока во всех участках предложенной цепи. Так они убеждаются, что при последовательном соединении сила тока везде одинаковая. Затем замеряются напряжения на каждом резисторе отдельно и общее напряжение, после чего легко сделать вывод о том, что общее напряжение в цепи при последовательном соединении равно сумме напряжений на всех проводниках, из которых состоит данная цепь. Теперь, имея численные характеристики своих цепей, обучающиеся могут посчитать сопротивления всех включенных в цепь резисторов и сравнить их с общим сопротивление цепи. Вывод: общее сопротивление всей последовательной цепи равно сумме сопротивлений всех резисторов, включенных в цепь. Аналогично проводится изучение темы «Параллельное соединение проводников». При такой работе дети надолго запоминают характеристики цепей, активно тренируются в монтаже и демонтаже электрических цепей, учатся проявлять осторожность при работе с электрическим током. Теоретический материал, которым я дополняю такие уроки, воспринимается гораздо легче, чем теория, лишённая практической деятельности ученика.

Отдельным способом активизации познавательной деятельности ребят являются лабораторные работы. Теоретически они должны проводиться после изучения всех ключевых тем, но лабораторное оборудование кабинета физики не позволяет этого сделать. Лабораторные работы формируют практические умения, позволяют обучающимся овладеть навыком применения тех или иных физических закономерностей, понять тесную связь физики с окружающим миром и предметами.

Все лабораторные работы можно объединить в следующие группы: - Наблюдение явлений и процессов (кипение, взаимодействие магнитов и др.) - Градуировка приборов (динамометра, пружинных весов и др.) - Измерение физических величин (влажности воздуха, удельного сопротивления и др.) - Изучение физических законов (закона сохранения механической энергии и др.) - Определение физических констант (ускорения свободного падения, жёсткости пружины, коэффициента трения и др.) - Сборка простейших устройств и технических моделей (электродвигателя, электромагнита, трансформатора и др. Однако проведение фронтальных лабораторных работ требует большого числа комплектов оборудования. Поэтому на фронтальные работы выносятся опыты, требующие простое оборудование. Таким образом, в преподавании физики, как и в научных исследованиях, эксперимент выступает не только как источник знаний, как критерий достоверности физических закономерностей, как исходный пункт для проведения логических и математических операций или как результат, убеждающий в правильности выводов, но и как доказательство связи теории с практикой. В заключении отмечу, что целесообразность применения того или иного способа активизации познавательной деятельности обучающихся зависит от многих обстоятельств: бюджета времени, подготовленности и развития обучающихся класса, конкретной дидактической задачи, решаемой на уроке, и т.д. Важно при подготовке демонстраций всегда иметь в виду необходимость активизации обучающихся и применять тот или иной способ, сообразуясь с конкретными обстоятельствами.