**Развития взглядов на природу тяготения**

**Учиться на ошибках и заблуждениях творческой личности**

Учитель физики МБОУ «СОШ № 4 МО «Ахтубинский район» Крухмалева Л. Л.

*«Во всем мне хочется дойти*

*До самой сути*

*В работе, в поисках пути,*

*В сердечной смуте*

*До сущности протекших дней*

*До их причины*

*До оснований, до корней,*

*До сердцевины».*

Б. Пастернак

I. ЭТАП АКТУАЛИЗАЦИИ ЗНАНИЙ.

Сегодня никто не сомневается, что возможности истории науки в формировании личности учащегося богаты и разнообразны. Однако в самом процессе преподавания физики средней школы эти возможности еще не достаточно исследованы и еще в меньшей степени реализованы в практике обучения. Применения исторического материала на уроках физики обычно ограничивается рассказами об отдельных фактах из жизни ученых, сообщениями об их работах, стиле мышления. Знакомство учащихся с «лабораторией» творчества ученого представляет значительную мировоззренческую и образовательную ценность. Но при этом даже самые большие энтузиасты использования историко-научного материала в преподавании обычно ограничиваются одной стороной «медали» - освещением достижений ученого, игнорируя другую сторону – их ошибки и заблуждения. А без ошибок и заблуждений, как известно, не обходится ни одно реальное научное исследование. Можно говорить лишь о различиях в их числе, характере и причинах. К этой «оборотной» стороне творчества выдающихся физиков мне и хотелось привлечь внимание учащихся.

Выделим основные цели и задачи по содержанию урока.

**Дидактическая цель:** создать условия для восприятия, осмысления и закрепления блока новой учебной информации на основе анализа истории развития физической науки при обучении физики.

Задачи по содержанию урока:

**Мировоззренческая и методологическая задачи:** формирование у школьников представлений о реальной сложности процесса познания.

**Образовательная задача:** углубление знаний того учебного материала, при рассмотрении которого будут использоваться наиболее поучительные примеры ошибок ученых.

**Развивающая задача:** развитие творческого мышления, исследовательских навыков и навыков общения в совместной деятельности; умению работать с дополнительной литературой, анализировать труды ученых, значение их ошибок и заблуждений для развития науки.

**Воспитательная задача:** воспитание познавательного интереса к физике и науке вообще при изучении творчества ученых, способствовать привитию культуры умственного труда, умению восхищаться красотой и величием человеческого разума.

**Тип урока:** научно-практическая конференция.

**Форма организации познавательной деятельности** – групповая, индивидуальная.

Урок сопровождается компьютерной презентацией, которая содержит необходимые для работы рисунки, макеты, самодельные приборы, портреты ученых.

**Программа деятельности учителя – ученика на уроке**

1. **Организационный момент:** приветствие, готовность к уроку.
2. **Мотивационный момент, целеполагание.**

Мотивационный этап необходим, чтобы пробудить интерес учащихся к теме исследования, осуществить «погружение в проект». В проведении этого этапа большую роль играют профессионализм, мастерство, фантазия учителя, его умение создать интригу. Для этого учителем приводятся конкретные примеры из жизни ученых, причем важно, чтобы знакомство с отдельными заблуждениями ученых представляло собой не констатацию факта, но акт сопереживания учеников. Ведь любое научное заблуждение в жизни ученого является также и чисто человеческой неудачей, драмой, и даже иногда трагедией. Пробуждение у учащихся в данном случае сочувствия к творческой личности становится важным моментом нравственного воспитания.

Приведем фрагмент ситуации, предлагаемой учащимся по теме данного урока.

**Учитель:**

Если ясной безлунной ночью вам доведется оказаться вдали от крупных населенных пунктов, то, наверняка, вы хоть на минуту остановитесь, завороженные грандиозным видом звездного неба. Каждая из этих звезд – солнце, многие больше и горячее нашего. И у каждого могут быть планеты, а на планетах, кто знает, - жизнь. И, быть может, в этот самый момент вы, сами того не зная, встретитесь с кем-то взглядом. Если вас хотя бы мимолетно знакомо такое ощущение, вы легко поймете людей, которые сохранили его на всю жизнь и готовы ради науки прилагать значительные усилия и средства в поисках истины и здравого смысла…

*«О, сколько нам открытий чудных*

*Готовят просвещенья дух*

*И опыт, сын ошибок трудных,*

*И гений, парадоксов друг,*

*И случай, бог изобретатель».*

А. С. Пушкин

Бывают такие сочетания обстоятельств, которые роковым образом влияют на события жизни, запутывают самые прозорливые умы. История науки дает немало примеров того, как ошибки ученых в объяснении тех или иных явлений становились решающим фактором развития научных представлений. Ошибки приводят к открытию, а самих ученых – к славе.

Подобные случаи дали право физику Блэккету сказать: «Ошибки могут таить в себе важные открытия».

Так чему же «учат нас эти бесконечные заблуждения человеческой мысли, эти постоянные противоречия даже в самых точных науках»?

Не увидим ли мы в них лишь повод для бесплодных сомнений и горечи отрицания?

Нет, не увидим, мы «откроем в них справедливый и надежный закон и из все этих противоречивых истин извлечем великую истину: мы поймем, что красота и величие человеческого разума в том и состоит, чтобы без отдыха, без передышки, не зная усталости, не страшась опасностей, вечно искать истину, которая вечно от нас ускользает». (Анатоль Франс)

До сих пор я пыталась правильно настроить вас. Иначе ничего не получится. Теперь мы готовы. Вперед!

(Звучит песня «Притяженье Земли». В этот момент целесообразно использовать фотографии различных планет, комет, туманностей).

1. **ОРИЕНТИРОВОЧНЫЙ ЭТАП**

Получив задания, учащиеся разрабатывают систему действий, которую необходимо выполнить, чтобы получить новый продукт на основе усвоенных или обобщенных методов.

**Учитель:**

В ту отдаленную эпоху, когда люди были совершенно бессильны перед природой, возникла вера в могущественные сверхъестественные силы, которые будто бы создали мир и управляют им. Если сейчас каждый школьник знает, что земля сама является небесным телом, то раньше «земное» противопоставлялось «небесному». Думали, что существует «твердь земная», к которой прикреплены звезды. Землю принимали за неподвижный центр мироздания.

Скажите откровенно, можете ли вы ответить на вопрос, что вокруг чего движется – Солнце вокруг Земли, или Земля вокруг Солнца? Действительно, находясь на Земле, мы видим, что Солнце встает, передвигается по небосклону и заходит. Разве Солнце не движется вокруг нас? Движется!

Однако, если бы нам удалось «воспарить» над Солнечной системой, мы бы заметили, что Земля, да и все остальные планеты дружно обращаются вокруг Солнца, а к тому же – еще и вокруг самих себя.

*«Один твердил: Земля вертясь,*

*круг Солнца ходит;*

*Другой – что Солнце все с собой*

*Планеты водит.*

*Один Коперник был, другой слыл Птолемей,*

*Тут повар спор решил усмешкою своей.*

*Хозяин спрашивал: ты звезд*

*Теченье знаешь?*

*Скажи, как ты о сем*

*Сомненье рассуждаешь?*

*Он дал такой ответ:*

*Что в том Коперник прав,*

*Я правду докажу, на Солнце не бывав.*

*Кто видел простака из поваров такого,*

*Который бы вертел очаг кругом жаркого».*

Назовите автора этих строк, который описал новую систему мира, предложенную Н. Коперником. На смену какой системы мира она пришла?

**Ответ:**

М. В. Ломоносов. Гелиоцентрическая система мира. Она пришла на смену геоцентрической системы К. Птолемея.

**4. ОСНОВНОЙ ЭТАП**

Данный этап приводит учащихся к получению новых знаний в процессе самостоятельной деятельности.

В своем выступлении учащиеся должны не только предъявить новый продукт, но и показать процесс рождения идей, свои рассуждения, аргументации в принятии решений. При обсуждении фрагментов из истории науки, связанных с ошибками ученых, происходит обращение школьников к ранее изученному материалу, активизируется их мыслительная деятельность. Учащиеся психологически готовятся к знакомству с новыми физическими явлениями, учатся устанавливать связи между природными процессами, что содействует формированию у них единой физической картины мира.

Этот этап полезен тем, что учит школьников действовать осмысленно и рационально. Важно, чтобы ребята поняли, как влияет на успехи научных исследований уровень развития техники, а упоминание об «элементарных» ошибках ученых позволяет показать, что ничто человеческое не чуждо даже гению.

**Учитель:**

Учение древнего грека К. Птолемея, разработавшего геоцентрическую систему мира, было поддержано церковью. И лишь спустя тысячу лет возобладал иной взгляд – его оформил в своих трудах польский ученый Н. Коперник, поставив в центр нашей планетной системы Солнце. Пример Птолемея и Коперника вобрал в себя великий спор, который долгие столетия вели люди. Этот спор можно было бы назвать спором об относительности движению.

После этого заслушивается информация учащихся о Птолемее и Копернике. По ходу рассказа демонстрируется работа самодельных моделей гео- и гелиоцентрической систем строения мира.

**Учитель** спрашивает учеников:

Каковы, по вашему мнению, причины ошибочных представлений Птолемея?

**Ответ:**

До появления науки человек пытался объяснить все, что происходит вокруг него и с ним самим. Проверить, убедиться в справедливости своих представлений, человеку зачастую не было дано. Древние греки пытались по наблюдениям объяснить очень многие явления в природе. Но до такого способа контроля своих мыслей, как опыт, эксперимент, они не додумались. Из-за этого возникло немало ошибочных идей, которые удалось исправить или опровергнуть лишь спустя столетия.

**Учитель:**

Постепенно экспериментальный метод познания находил все больше сторонников. Сейчас мы можем проследить, как работает мысль ученого-естествоиспытателя. Выстраивается цепочка: опыт – гипотеза - создание теории – применение на практике. Иногда звенья этой цепочки меняются местами – догадка опережает опыт, опыт опровергает догадку. Иногда поиск идет вслепую, путем долгих проб и ошибок.

Далее учащимся предлагается отрывок из стихотворения М. В. Ломоносова:

*Открылась бездна, звезд полна,*

*Звездам числа нет, бездне дна.*

Учитель читает стихи А. Фета:

*На стоге сена ночью южной*

*Лицом ко тверди я лежал,*

*И хор светил живой и дружный*

*Кругом, раскинувшись дрожал…*

После этих строк учащиеся делятся сообщениями о Тихо Браге.

Проводится работа с подвижной картой звездного неба, учащиеся рассказывают о работе секстанта и демонстрируют принцип его действия.

**Учитель:**

Тихо Браге составил каталог положений для 770 звезд, причем его наблюдениями пользуются до сих пор. Составив свои таблицы, тихо Браге принялся за поиски точного описания солнечной системы. Но эта задача не была им решена основательно. В чем вы видите причины неудачи Тихо Браге?

**Ответ:**

Одна из причин – недостаточный уровень знаний и представлений в астрономии в XVI веке. Кроме того, как утверждают историки науки, датчанин Браге отличался властным и взбалмошным нравом, что позволило ему до конца жизни упорствовать в своей ошибке. Он считал, что разработанная им собственная гелиоцентрическая система мира является высшим достижением астрономии и истиной в последней инстанции.

**Учитель:**

В 1601 году Тихо Браге умер, сделав Кеплера наследником своих изысканий. Обработав архив датского астронома, Кеплеру удалось выяснить строение Солнечной системы. И толчком к этому открытию стала именно красная планета.

Из гелиоцентрической системы мира следовало, что видимое человеком движение Марса по небосклону является совокупностью перемещения в пространстве самой планеты и движения Земли вокруг Солнца. Но что представляет собой орбита Марса на самом деле?

**Ответ:**

70 вариантов траектории перебрал Кеплер, прежде чем остановился на простой замкнутой кривой – эллипсе. Солнце находится не в центре его, а немного сдвинуто – в точку, называемую фокусом. Данное утверждение касается и других планет нашей звездной системы.

Учащиеся демонстрируют модель вращения Земли вокруг Солнца, рассказывают о трех законах Кеплера и о их значимости в развитии представлений на природу тяготения.

С помощью открытых им законов стало возможным предугадывать положение планет во много раз точнее, чем до этого.

Для эффективного использования материала полезно обсудить цитаты из романа Д. Свифта «Путешествие Гулливера».

**Учитель читает цитату из романа:**

«Некоторые астрологи открыли две маленькие звезды, или спутника, которые вращаются вокруг Марса, причем ближний находится на расстоянии, в точности равном трем его диаметрам от центра основной планеты, а дальний – на расстоянии, равном пяти его диаметрам; первый совершает полный оборот за 10 часов, а второй – а 21 с половиной часа, причем квадраты времени их обращения близки пропорционально кубам их расстояния от центра Марса, что со всей очевидностью показывает, что ими управляют те же законы гравитации, которые действуют на другие небесные тела».

В этой цитате, на первый взгляд нет ничего необычного: писатель для красного словца разнообразил художественный текст фактами из реальной жизни. Лишь одна маленькая деталь не укладывается в рамки здравого смысла: роман был опубликован в 1726 году, тогда, как лишь в 1887 астроному Асафу Холлу удалось обнаружить два спутника красной планеты.

Откуда мог знать Свифт о существовании данных небесных тел за 151 год до их открытия?

Ответ:

В результате исследований двумя великими учеными были допущены случайные ошибки, которые породили слухи о ясновидческих способностях великого писателя. Дело в том, что Галилей с помощью только что изобретенной «зрительной трубы» открыл два спутника Сатурна (впоследствии оказалось, что это были два кольца планеты) и сделал соответствующую запись в форме латинских анаграмм. Спустя некоторое время эта заметка попала в руки Кеплеру. Тот «расшифровал» её, но понял не правильно и решил, что Галилей открыл спутник Марса. Как это обычно бывает, информация просочилась в массы, тут-то и пришла пора Д. Свифта блеснуть астрономическими познаниями.

Данный исторический факт вызывает познавательный интерес со стороны учащихся к вопросам тяготения, бывшим в свое время предметом острейших научных дискуссий.

Далее учащиеся знакомят всех присутствующих о дружбе И. Кеплера и Г. Галилея, об их переписке, длившейся много лет.

**Учитель.**

Открыв свой третий закон, Кеплер пришел в такое восторженное состояние, что ему показалось, будто он бредит.

“Я предаюсь своему энтузиазму и не стесняюсь похвалиться перед смертными. Я пишу свою книгу. Прочтется ли она современниками моими или потомками, мне нет до этого дела – она подождет своего читателя. Разве Господь не ждал шесть тысяч лет созерцателя своего творения” – писал Кеплер в трактате “Мировая Гармония”, снискавшему ему славу в веках.

Иоганн Кеплер сумел, говоря его же словами, “проследить замысел Божий при сотворении мира”! Однако, по-прежнему оставалось загадкой, почему планеты движутся вокруг Солнца, не разлетаясь в разные стороны. Кеплер был в двух шагах от понимания закона всемирного тяготения; и все таки не сделал открытия. Он приписывал движения планет некоторому взаимному притяжению, он даже готов был принять закон “квадратный пропорции” (т.е действия, обратно пропорционально квадратам расстояний). Но, увы, вскоре он отказался от него и вместо этого предложил, что притяжение обратно пропорционально самим расстояниям, что притяжение обратно пропорционально самим расстояниям.

Каковы, по вашему мнению, причины неудач И.Кеплера? Почему ему не удалось установить механических начал им же открытых законов планетного движения?

**Ответ**

Возможны несколько причин:

1. Уровень развития науки обычно определяется пределом доступных объяснений физических явлений, когда же правильное объяснение лежит за этим пределом, то при попытке объяснить данное явление возникают ошибки и заблуждения.
2. Очевидно, наука ждала Исаака Ньютона.

Литература

1. Я познаю мир: Дет.энцикл.: Физика/ Сост., худож. А.А. Леонович; Под общ.ред. О.Г.Хинн. - М.:ТКО “АСТ”,1994, 480с.
2. А.Сергеев. Астрономия на любителя.Вокруг света №7, 2007 г.. Первый национальный познавательный журнал.
3. Р.Н.Щербаков, С.Р Филонович. Учится на ошибках и заблуждениях творческой личности. Физика в школе, №3-4,1992 г.
4. Левитан Е.П. Астрономия: Учеб.для 11кл общеобразават. учреждений - М: Просвещение, 1994 г. - 207с.
5. А. П. Попова. Астрономия в литературных произведениях. Физика в школе, № 7, 2007 г.
6. Е. Ю. Баркова. Проектная деятельность учащихся при обучении физики в средней школе. Физика вшколе, № 7, 2007 г.
7. Р. Фейнман. КЭД-странная теория света и вещества. Перевод с англ. – М.: Наука. Гл.ред. физю-матю лит., 1988г.