

ТЕХНОЛОГІЯ ФОРМУВАННЯ У УЧАЩИХСЯ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ УМІНЬ

В статті розглянуті технологічні аспекти формування експериментальних умінь учасників по фізиці на основі системного підходу.

Ключевые слова: обучение физике, экспериментальные умения, технология формирования, системный подход.

Одной из целей стоящих перед интегрированным курсом «Естествознание» для 5-6 классов является формирование у учащихся интереса к изучению естественных наук. Достижение этой цели невозможно без проведения экспериментальных работ. Следовательно, в процессе изучения интегрированного естественнонаучного курса у учащихся должны быть созданы условия для формирования экспериментальных умений. Определим состав формируемых экспериментальных умений следующим образом:

1) теоретические: определять цель эксперимента, формулировать гипотезу исследования, отбирать оборудование, планировать наблюдения, использовать таблицы и справочники, анализировать результаты и делать выводы по работе;

2) практические: собирать экспериментальные установки, измерять (определять цену деления шкалы измерительного прибора, рассчитывать погрешность измерений, фиксировать показания и производить отсчет по шкале прибора, проводить прямые и косвенные измерения физических величин), вычислять, конструировать приборы;

3) организационно-коммуникативные: планировать работу, организовывать рабочее место, вести записи и делать зарисовки, оформлять отчет о работе, рационально использовать рабочее время, осуществлять самоконтроль за выполнением работы, сотрудничать.

Формирование и развитие у учащихся экспериментальных умений при изучении всего интегрированного курса «Естествознание» для 5-6 классов должно происходить как в процессе работы на уроке (во время объяснения нового материала, при показе демонстраций, при выполнении учащимися эксперимента), так и дома (исследования в домашних условиях). В процессе этой деятельности они учатся самостоятельно намечать план исследования, собирать экспериментальные установки, оформлять результаты исследования различными способами (графики, диаграммы, таблицы, рисунки, словесные формулировки).

Для того чтобы при формировании экспериментальных умений можно было достичь творческого уровня, необходимо при прохождении всех этапов формирования экспериментальных умений уделять особое внимание формированию следующих экспериментальных умений:

- наблюдать;
- выделять проблему в процессе наблюдения;
- самостоятельно выдвигать гипотезу для решения проблемы;
- осуществлять проверку гипотезы;
- формулировать вывод о верности гипотезы или о ее ложности;
- делать практические выводы о возможном и необходимом применении добытых знаний.

При выполнении экспериментальной деятельности учащиеся должны придерживаться следующего обобщенного плана:

- 1) уяснить цель эксперимента, т.е. хорошо уяснить задачу и продумать возможные пути ее решения;
- 2) сформулировать и обосновать гипотезу (гипотезы);
- 3) выяснять условия, необходимые для достижения поставленной цели эксперимента;
- 4) определить факторы, отрицательно влияющие на точность результатов;

5) осуществить планирование эксперимента, т.е. определить какие наблюдения вести, какие величины измерять, какие приборы и материалы выбрать для проведения опытов, какие выбрать формы записи результатов эксперимента;

6) осуществить монтаж установки;

7) провести опыт, сопровождаемый наблюдениями, измерениями, записью результатов;

8) осуществить математическую обработку результатов измерений;

9) сделать анализ результатов, сформулировать выводы (в форме слов, графиков, диаграмм).

Для учащихся данный план экспериментальной деятельности преобразуется в требования к оформлению отчета о проведенной работе.

В течение всей жизни человек черпает знания из наблюдений за окружающей действительностью, за объектами природы и за явлениями, происходящими в природе, в условиях технического производства, а также в обществе.

Умение наблюдать очень важно всегда и во всех ситуациях – и в учебном процессе, и в профессиональной деятельности, и во всех ситуациях – и в обычных жизненных ситуациях. Наблюдение является одним из методов познания учащимися окружающей действительности, необходимым элементом процесса формирования у них научных понятий. При этом наблюдение во многих случаях должно быть осознанным, что предполагает необходимость выделения объекта наблюдения, понимание основных и второстепенных признаков или условий наблюдения и т.д.

Рассмотрим этапы формирования экспериментальных умений на примере формирования умения наблюдать (таблица 1).

Дальнейшее развитие и закрепление умения наблюдать происходит в течение всего изучения интегрированного курса «Естествознание» для 5-6 классов.

Далее, в качестве примера реализации дальнейшего развития умения наблюдать, представлены две схемы уроков, одной из целей которых является формирование у учащихся таких экспериментальных умений, как умение наблюдать и умение измерять физические величины (рис. 1, 2).

Этапы, выделенные на схеме (рис. 1), расшифровываются следующим образом:

1) учитель определяет объект или явление для наблюдения;

2) учащиеся под руководством учителя формулируют гипотезу исследования;

3) учащиеся выполняют наблюдения, если объект или явление невозможно наблюдать в природных условиях, то учитель предлагает учащимся модель данного объекта или явления (например, модель внутреннего строения Земли, модель Солнечной системы, электрофорная машина и др.);

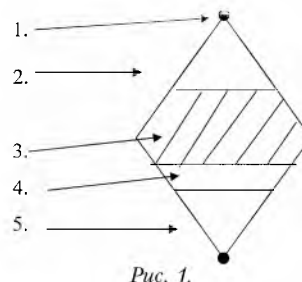


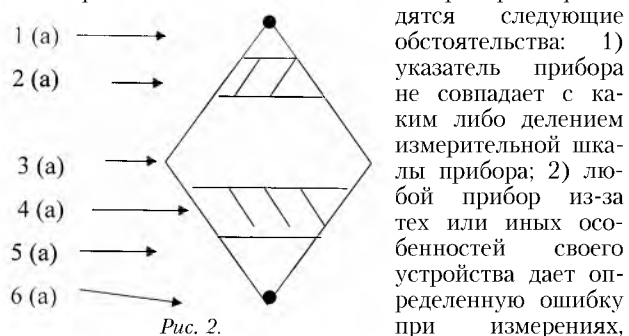
Рис. 1.

Таблица 1. Этапы технологии формирования у учащихся экспериментальных умений

Этап	Реализация этапа	Цель	Содержание этапа
Подготовительный.	Реализуется во время изучения блока «Введение» (5 класс). Данный этап целесообразно проводить во время прогулки на природе, где учащиеся смогут наблюдать за объектами живой и неживой природы, а также за природными явлениями.	1. Определить общий уровень развития учащихся. 2. Начать формировать у учащихся экспериментальные умения.	Учитель определяет для каждого учащегося объект или явление природы, которое тот должен наблюдать в течение пяти минут, а затем рассказать о своих наблюдениях. При этом сам учитель может сделать вывод о том, как долго каждый из учащихся может концентрироваться на объекте наблюдения, какой набор слов использует при описании наблюдаемого, как происходит общение между учащимися в процессе обсуждения наблюдаемого и другие индивидуальные качества учащихся. По окончании данного этапа учащиеся получают первые представления о том, как проводятся наблюдения. Для закрепления результатов данного этапа формирования умения наблюдать учащимся предлагается описать среду, в которой они живут.
Первый этап.	Реализуется при изучении темы «Наблюдаем и изменяем мир, в котором мы живем» (5 класс).	Классифицировать наблюдения.	На этом этапе учащимся необходимо разъяснить, что в зависимости от того, в каких условиях исследователь наблюдает и за каким явлением или объектом происходит наблюдение, наблюдать и фиксировать, получаемую информацию, необходимо по-разному. Для закрепления результатов данного этапа, учащимся предлагается провести различные наблюдения.
Второй этап.	Реализуется при изучении темы «Наблюдаем и изменяем мир, в котором мы живем» (5 класс).	Составить план проведения наблюдений.	На этом этапе учащиеся, под руководством учителя, должны составить план деятельности в процессе наблюдения. План необходимо зафиксировать не только на доске, но и на стенде, в кабинете, где проводятся уроки естествознания, а также в рабочей тетради. Ниже приведен пример такого плана: 1) формулирование цели наблюдения; 2) выбор объекта наблюдений; 3) формулировка гипотезы; 4) выяснение условий, необходимых для наблюдения; 5) практическое создание условий, необходимых для наблюдения; планирование наблюдения; 6) выбор способа фиксации информации; 7) выполнение наблюдения, сопровождаемое фиксацией получаемой информации; 8) анализ результатов наблюдения; 9) формулирование выводов. Для закрепления результатов данного этапа учащимся предлагается в домашних условиях пронаблюдать и сравнить процесс кипения различных жидкостей, например кипение воды, молока и растительного масла.

- 4) учащиеся фиксируют информацию, полученную во время наблюдения;
- 5) в процессе фронтального опроса учащиеся демонстрируют, какую информацию они получили во время наблюдения;
- 6) учащиеся фиксируют новую информацию об объекте, полученную в процессе наблюдения, в рабочей тетради;
- 7) под руководством учителя происходит обсуждение условий, в которых проходили наблюдения и сделанных учащимися выводов для выяснения, подтверждена ли гипотеза, выдвинутая до начала наблюдений, окончательный вывод фиксируется учащимися.

Этапы уроков, цель которых не только наблюдение за движением физических тел, но и формирование умений пользоваться измерительными приборами и измерять физические величины, представлены на схеме (р. 6). На первом из таких уроков учащимся следует указать на приближенный характер данных, получаемых с помощью измерительных приборов, в качестве причин неточности показаний приборов приводятся следующие обстоятельства:



1) указатель прибора не совпадает с каким либо делением измерительной шкалы прибора; 2) любой прибор из-за тех или иных особенностей своего устройства дает определенную ошибку при измерениях,

например деформация прибора; 3) деформация в процессе эксплуатации (изгиб линейки, растяжение измерительной ленты и т.д.); 4) индивидуальные особенности зрения и др.

Этапы, выделенные на схеме (рис. 2), расшифровываются следующим образом:

1(а). Учитель определяет объект или явление, подлежащее экспериментальному исследованию.

2(а). Учащиеся учатся пользоваться измерительными приборами.

3(а). Учащиеся исследуют объект или явление (на первом этапе эксперимент происходит по устной инструкции учителя).

4(а). Учащиеся фиксируют информацию, полученную в процессе эксперимента.

5(а). Учитель делает контрольные измерения, и если измерения учащихся соответствуют им, то измерения считаются выполненными, если нет, то необходимо выяснить причины расхождений в измерениях. (Возможные ошибки: дефект измерительного прибора, неправильное определение цены деления прибора, математическая ошибка при переводе единиц.)

6(а). Учащиеся делают вывод из полученной в процессе эксперимента информации и фиксируют его в рабочем листе. Далее, под руководством учителя обсуждаются сделанные учащимися выводы, которые корректируются и записываются учащимися в тетрадь.

В своем исследовании при определении уровня владения учащимися экспериментальными умениями мы пользуемся классификацией И.Я.Лернера (таблица 2).

Таблиця 2. Уровні владення експериментальними умениями по класифікації Й.Я. Лернера

Уровень усвоения	Характеристика уровня
1-ый уровень.	Состоит в осознанном восприятии информации об объекте, усвоении и запоминании ее. При этом восприятие информации может быть организовано каким угодно способом: посредством наблюдения предмета, действий с ним вербально, посредством символов и т.д. Во всех случаях речь идет о восприятии информации, ее осознании и фиксации в памяти. Вне этот уровень усвоения проявляется в непосредственном опознании воспринятого объекта или воспроизведении знаний о нем.
2-ой уровень.	Представляет собой усвоение способов применения знания по образцу, включая легко опознаваемые вариации этого образца.
3-ий уровень	Состоит из готовности учащегося творчески применить усвоенную информацию в новой, незнакомой ему ситуации.

Как отмечает И.Я.Лернер: «Цель современного обучения знаниям состоит в достижении третьего уровня усвоения».

The technological aspects of forming of experimental abilities of studying on physics on the basis of systems approach are considered in the article

Key words: teaching to physics, experimental abilities, technology of forming, systems approach.

Отримано: 15.05.2005.

УДК 537.86

Б.А.Сусь

Національний технічний університет України "КПІ"

ДО ПИТАННЯ ПОГЛИНАННЯ ГРАВИТОНІВ МАСОЮ

В роботі розглядається механізм притягування між двома масами як результат обміну гравітонами, що є частинками гравітаційної взаємодії. Описано спосіб експериментального виявлення гравітонів внаслідок їх екранування третьою масою на основі досліду Кавендіша по визначенню гравітаційної сталої, а також шляхом визначення притягування тіла Місяцем і його екранування Землею.

Ключові слова: гравітаційна взаємодія, обмін гравітонами, екранування масою, дослід Кавендіша, експеримент.

Вступ. Між будь-якими тілами існує гравітаційна взаємодія, яка проявляється у взаємному притягуванні. Сила притягування між двома тілами визначається законом всесвітнього тяжіння. Вважається, що між тілами існує гравітаційне поле, яке й обумовлює їх взаємодію.

При квантово-механічному підході до гравітаційного поля вважається, що гравітаційна сила, що діє між двома частинками, зумовлена гравітонами зі спіном 2. Ця сила далекодіюча. Отже, гравітаційна взаємодія між Землею і Сонцем пояснюється тим, що Земля і Сонце обмінюються гравітонами, які поширюються у вигляді хвиль. Але ці сили дуже слабкі і їх настільки важко зареєструвати, що нікому поки що не вдалося цього зробити [1].

Нами пропонується два види експерименту, які, на нашу думку, можуть дозволити виявити гравітони внаслідок їх поглинання як дуже великою, так і малою масами.

Розгляд проблеми. Притягування між двома тілами можна пояснити за допомогою моделі, зображеної на рис. 1.

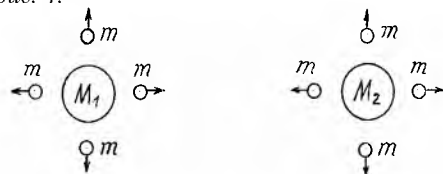


Рис. 1

Нехай тіла масами M_1 і M_2 випромінюють гравітони m . Очевидно, що випромінювання гравітонів пов'язане з втратою маси тілами у відповідності із законом $W = c^2m$, який можна трактувати як закон збереження матерії. Втрата маси супроводжується появою енергії гравітона і імпульсу. Оскільки частинки випромінюються в усіх напрямках, то кожне тіло (M_1 чи M_2) зокрема, якщо розглядати їх відсторонено, буде знаходитись у спокої. Однак, коли тіла не відсторонені, а обмінюються гравітонами, то у внутрішній частині середовища між масами M_1 і M_2 усереднено змін не відбуватиметься, оскільки вони як випромінюють гравітони, так і поглинають їх. Причому, випромінювання гравітона пов'язане з втратою маси тіла і виникненням

імпульсу одного напрямку, тоді як поглинання призводить до відновлення маси і, відповідно, виникнення імпульсу протилежного напрямку. Отже, з внутрішнього боку тіла M_1 і M_2 енергії не втрачають і сумарний імпульс дорівнює нулеві. В результаті будуть тільки зовнішні імпульси і це спричинить зближення тіл. Таким чином, внаслідок випромінювання гравітонів маси M_1 і M_2 будуть притягуватися.

Для підтвердження корпускулярної природи гравітації необхідно виявити самі частинки взаємодії, тобто гравітони. Для цього ми пропонуємо два варіанти експерименту, які, на нашу думку, не вимагають особливих витрат і є цілком доступними для їх реалізації.

Експеримент 1. Це фактично повторення досліду Кавендіша по визначенню гравітаційної сталої, однак із доповненням, що дозволяє виявити поглинання гравітонів масою. Адже якщо є взаємодія, то повинне бути також і поглинання частинок, які є носіями взаємодії.

В досліді Кавендіша дві кулі масами M_1 і M_2 притягуються між собою (рис. 2).

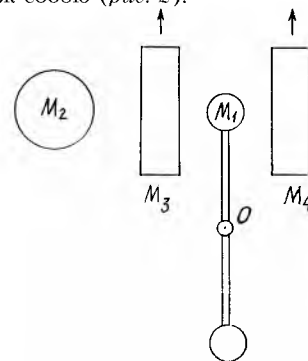


Рис. 2

Куля M_1 закріплена на коромислі і підвішена на пружній нитці в точці O , тому силу взаємодії можна визначити по закручуванню пружної нитки, що й було у 1798 році зроблено Кавендішем і визначено гравітаційну сталу у відповідності із законом всесвітнього тяжіння: