Федеральное агентство по образованию Российской Федерации

ГОУ ВПО "Карельский Государственный Педагогический Университет"

Физико-математический факультет

Кафедра теоретической физики и методики преподавания физики

**Курсовая работа**

**Теоретические методы познания в школьном курсе физики**

Исполнитель:

Студентка ФМФ гр.534

Лёвкина Я.М.

Научный руководитель:

Тевель И.Р.

Петрозаводск, 2009

Оглавление

Введение

§1. Методы научного познания. Теоретические методы познания

§2. Абстрагирование

§3. Идеализация

§4. Аналогия

Список литературы

## Введение

Среди современных тенденций школьного физического образования важное место занимает формирование у учащихся методологических знаний и умений. Это процесс предполагает что в процессе обучения мы будем знакомить школьников с методами научного познания, раскрывать их содержание, упражнять в применении этих методов. Дадим определения, на которые мы будем опираться в нашей работе.

Познание - это воспроизведение в сознании (индивидуальном и коллективном) характеристик объективной реальности. Познание носит социально и культурно опосредованный исторический характер и в большинстве случаев предполагает более или менее ярко выраженное осознание используемых средств и способов познавательной деятельности

Метод - способ достижения цели, определённым образом упорядоченная деятельность.

Научные методы познания подразделяются на две группы: эмпирические и теоретические. (В школьном курсе физики мы будем обучать ребят и тем и другим) В данной работе мы будем рассматривать теоретические методы познания.

Целью работы является - выявить сущность теоретических методов познания и рассмотреть примеры их использования в школьном курсе физики.

Методы: анализ философской, психолого-педагогической и методической литературы; учебников физики для общеобразовательной школы.

## §1. Методы научного познания. Теоретические методы познания

Во введение мы определили метод как "определение", однако, в литературе существуют и другие определения. Так, в "источник" понятие *метод* трактуется как совокупность приемов и операций практического и теоретического освоения действительности. Другие источники предлагают иные определения "источники", однако во всех случаях можно выделить общие черты понятия метод. Метод в любом случае трактуется, как способ достижения истины, как определенным образом организованная деятельность.

Метод вооружает человека системой принципов, требований, правил, руководствуясь которыми он может достичь намеченной цели. Владение методом означает для человека знание того, каким образом, в какой последовательности совершать те или иные действия для решения тех или иных задач, и умение применять это знание на практике. Любой метод сам по себе еще не предопределяет успеха в познании тех или иных сторон материальной действительности. Важно еще умение правильно применять научный метод в процессе познания.

Обучение в школе основано не на научном, а на учебном познании. "Разумовский" уч. познание не по рез-там, получают субъективно новое знание. Средства познания разные для науч. и уч. Познания. (шк. и науч. микроскоп). Содержание различно (работы). Средство познания в физике - оборудование, матем. Аппарат. Структура, хар-р деят-ти, уч. Должен воспроизводить научное. (на сколько это возможно для школьника).

Различают два уровня познания: эмпирический и теоретический.

Теоретические методы познания характеризуются.

Цикл научного познания содержит следующие этапы:

наблюдение и анализ фактов  формулировка проблемы  выдвижение гипотезы  теоретический вывод следствий  экспериментальная проверка следствий  установление эмпирических законов  применение теории на практике.

Выделяются следующие теоретические методы познания:

1. Абстрагирование

2. Идеализация

3. Аналогия

4. Моделирование

5. Мысленный эксперимент

Гипотеза.

Рассмотрим теперь сущность этих методов и выясним как они используются в школьном курсе физики.

## §2. Абстрагирование

*Абстрагирование* - мысленное отвлечение от ряда свойств предметов (явлений) и отношений между ними, либо выделение существенных свойств и отношений. [1]

Под абстрагированием понимается отвлечение от несущественных в данном исследовании свойств исследуемого объекта или же выделение у объекта свойства или совокупности свойств, которые должны стать предметом самостоятельного исследования. Например, изучая законы взаимодействия электрически заряженных частиц, можно абстрагироваться от их гравитационного взаимодействия, ибо оно во много раз слабее электромагнитного, т.е. пренебрегаем силами гравитационного взаимодействия, по сравнению с электромагнитным в физике - пренебрегают теми или иными свойствами, связями объекта, т.е. абстрагируются от отдельных свойств изучаемых объектов и явлений.

Абстрагирование обладает объективной основой. Действительно, явление, объект (предмет), процессы никогда не вступает одновременно во все возможные для него отношения, связи, взаимодействия. Поэтому оно не проявляет одновременно все свои свойства. Тем самым явления, объекты (предметы), процессы как бы абстрагируют сами себя.

Изучать *абстрактном объекте*, т.е. значит изучать объект, в которой интересующие нас свойства реального объекта не затемнены второстепенными свойствами и явлениями.

Всякое научное понятие есть абстракция. Оно всегда абстрагирует какую-либо сторону действительности, которая и фиксируется в понятии. Без абстрагирования теоретическое мышление невозможно. Абстрагирование - это движение мысли в глубь предмета, выделение его существенных моментов.

Вопрос о том, что в объективной действительности выделяется абстрагирующей работой мышления и от чего мышление отвлекается, в каждом конкретном случае решается в прямой зависимости прежде всего от природы изучаемого объекта и тех задач, которые ставятся практикой перед исследователем. Так, в механике выделяют массу тел и количественное выражение действующих сил, отвлекаясь от других физических свойств тел. Однако при этом необходимо учитывать, влияет ли распределение масс на характер его движения.

Но абстрагирование имеет свой предел, определяемый природой самих вещей, их свойств и отношений. Мы абстрагируемся от тех свойств, отношений, которые не являются определяющими для данного объекта, явления. Абстрагируясь от существенных свойств и отношений, мы можем потерять сам объект.

Например, если нам надо рассчитать объём воздушного шарика, то нам абсолютно не важно какого он цвета, где его надували, и каким газом он заполнен. Иными словами, при известной геометрии шара мы можем абстрагироваться от его физическими свойствами. Однако при прогнозировании полёта воздушного шара отвлечься от его механических и термодинамических параметров - невозможно.

## §3. Идеализация

*Идеализация* - это мысленное конструирование понятий об объектах, не существующих в действительности, но для которых имеются прообразы в реальном мире.

Идеализации широко используются при исследовании законов природы. Дело в том, что во многих случаях для изучения физического закона необходимо исключить из рассмотрения ряд таких свойств и отношений изучаемых физических объектов, без которых эти объекты реально могут существовать, но учет которых заслонил бы существо изучаемого физического процесса. Так, инерциальная система отсчёта (в которой справедлив закон инерции: материальная точка, когда на неё не действуют никакие силы (или действуют силы взаимно уравновешенные), находится в состоянии покоя или равномерного прямолинейного движения) является примером идеализации.

Формирование у школьников теоретического метода идеализации представляет собой длительный и сложный процесс. Идеализации в основном предстают перед учащимися в готовом виде без показа в школьном курсе их происхождения, т.е. суть метода не раскрывается. Идеализация предполагает умение не только абстрагировать, но отделять в каждом данном явлении существенное от второстепенного.

Овладение учащимися метода идеализации предполагает определенный мыслительный процесс, который включает целый ряд этапов:

1) выделение предмета идеализации среди множества объектов или явлений;

2) отделение в выделенном объекте или явлении существенных аспектов (свойств) от второстепенных, с учетом того, что идеализация должна служить хорошим приближением реального процесса;

3) доведение выделенного свойства (аспекта) до предельного значения;

4) формулировка идеализированного объекта или явления;

5) включение идеализированного объекта в физический закон, теорию и т.д.;

6) использование полученной идеализации.

Одним из примеров идеализации является понятие материальной точки. На примере учат школьника абстрагироваться от реальных свойств, затемняющих те существенные стороны вещей и явлений, которые изучаются. Если не акцентировать внимание учащихся на том факте, что *материальная точка* есть идеализация реальных тел, связанная с пренебрежением размерами тела, но обладающая массой и другими характеристиками движения, то может возникнуть опасность, что школьники будут представлять материальную точку только в геометрическом смысле (они и говорят часто: "материальная точка - это точка... ").

Например: рассматривая движение планет Солнечной системы вокруг Солнца их можно считать мат. точками, т.к. их размеры планет малы по сравнению с радиусами их орбит. Но когда предметом рассмотрения является движение автомобиля по поверхности Земли, наши планеты уже нельзя считать материальными точками, сам автомобиль при этом рассматривается, как точка, потому что пройденный им путь много больше его собственных размеров. Когда автомобиль занимает место на автостоянке, его нельзя считать материальной точкой, иначе на любой автостоянке можно было бы уместить бесконечное количество автомобилей.

На протяжении курса физики учащиеся неоднократно знакомятся с данным методом теоретического исследования, а это позволяет им понять, что умение правильно идеализировать изучаемые процессы и объекты является важным методологическим условием, обеспечивающим успех в их учебной работе.

## §4. Аналогия

*Аналогия* - вид умозаключения, выявление свойств одного предмета на основании сходства с другим. [РПЭ]

Сравнение (установление сходства и различия между объектами) лежит в основе аналогии. Если обнаруживается, что один из сравниваемых объектов имеет свойства a, b, c, а, а другой a, b, c, d, то мы можем предположить, что свойство d присуще и первому объекту, ибо оно не могло появиться вне связи со свойствами a, b, c. Теснейшая связь и взаимозависимость свойств материальных систем являются объективным основанием для применения метода аналогии. Аналогичными могут быть отдельные свойства, отношения, условия существования и т.д. Аналогии бывают качественные и количественные. Необходимо учитывать, что общие признаки могут быть абсолютно тождественными и просто сходными. Последнее встречается в большинстве случаев.

Тот факт, что звук и свет сопровождаются одними и теми же явлениями - отражение, преломление, дисперсия, интерференция и др., привёл Гюйгенса к мысли о волновой природе света.

В арсенале дидактических средств у учителя имеются такие аналогии, как рой комаров или дрейф льдин в реке при объяснении движения "электронного газа" в металлах; процесс испарения жидкости при объяснении термоэлектронной эмиссии и др. Знакомя учащихся с этими аналогиями, следует подчеркивать, что речь идет не о процессах единой природы, а о внешнем сходстве или единстве математического аппарата разных по существу явлений.

***Процедура умозаключения по аналогии.*** Она состоит в следующем. Ученики получают информацию о двух объектах, один из которых их интересует, а другой уже изучен. Выяснив, что два объекта имеют некоторые общие признаки и первый из них обладает еще некоторым признаком *x*, наличие которого у второго объекта пока неизвестно, делают предположение, что, очевидно, второму объекту этот признак также присущ. Для того чтобы обнаружить достоверность или неправильность такого выdода, нужно дополнительно исследовать объект либо с помощью эксперимента, либо посредством теоретических рассуждений.

*Алгоритм действий*

Организация информации.

Выбор типа аналогии.

Выяснение свойств или признаков у

а) известного объекта,

б) неизвестного объекта.

Нахождение общих свойств у известного и неизвестного объектов.

Выдвижение гипотезы (о наличии у неизвестного объекта новых свойств, сходных со свойствами известного объекта).

Проверка гипотезы опытом или рассуждениями.

Формулирование вывода.

Практика показала: сложны для учеников этапы 3-5. Им нужно уделять больше внимания.

В зависимости от природы сравниваемых предметов и характера общих признаков умозаключение по аналогии может привести как к истинному, так и к ложному выводу.

Условия успешности применения аналогии являются:

а) сходные признаки объектов должны быть существенными, и их число должно быть максимальным;

б) разные признаки у объектов должны быть несущественными, и их число должно быть минимальным.

Правильность аналогии всегда проверяется, в конечном счете, практикой (прямо или опосредованно). Ценность аналогии заключается в том, что она ведет к выдвижению гипотез.

В настоящее время в методике преподавания физики не реализована еще одна аналогия, использование которой позволило бы осуществить единый, обобщенный подход к формированию у школьников понятия о поле. Изучение гравитационного поля (на примере гравитационного поля Земли) позволило бы построить изучение электростатического поля по аналогии с гравитационным (с обращением внимания на принципиальное отличие этих типов взаимодействия: гравитационные силы всегда силы притяжения, электрические же - силы притяжения и отталкивания). Использование этой аналогии облегчит усвоение школьниками таких сложных понятий, как напряженность, потенциал, работа и энергия электрического поля и т.д. Конечно, закон всемирного тяготения (равно как и закон Кулона) опирается на идею дальнодействия - основную идею механической картины мира, однако было бы полезным показать ограниченность этой идеи уже при изучении классической механики, введя здесь предварительные представления о близкодействии (поле). Так можно провести аналогию, что у электромагнитной волны и света скорость распространения является схожей, и свету присуще некоторые корпускулярно-волновые свойства, из чего следует, что свет является электромагнитной волной.

## Список литературы

1. Н.П. Семыкин, В.А. Любичанковский, - Методологические вопросы в курсе физики средней школы, М. "Просвещение", 1979 г.
2. Г.М. Голин, - Вопросы методологии физики в кусе средней школы, М. "Просвещение", 1987 г.
3. С.Е. Каменецкий, Н.А. Солодухин, - Модели и аналогии в курсе физики средней школы, М. "Просвещение", 1982 г.
4. Под редакцией Э. Мю Браверман, пособие для учителей и методистов, - Преподавание физики, развивающее ученика. Книга 3. Формирование образного и логического мышления, понимания, памяти. Развитие речи. М., "Ассоциация учителей физики", 2005 г.