­­Применение структурно- логических схем на уроках физики.

Все возрастающий объём знаний, умений, опыта творческой деятельности человечества сейчас нередко вступает в противоречие с ограниченным временем, которое подрастающее поколение может затратить на овладение всем этим. В создавшейся ситуации очень актуальным становится проблема генерализации, научно обоснованного отбора и систематизации учебного материала. Жизнь требует, чтобы в каждом учебном предмете, разделе было четко выделено самое главное, существенное и именно на этот материал было направлено внимание учеников. В результате особое значение приобретает усвоение теорий, законов, понятий, структуры основных разделов .

Научно обоснованная систематизация физических знаний возможна лишь «в том случае, если весь материал курса физики философски осмыслен и тщательно проанализирован». Такой анализ курса физики позволяет выделить систему знаний об исходных положениях и структуре физики, о принципах формирования и добывания физических знаний, т.е. методологию этой науки.

Способы изложения методологических основ физики могут быть различными. Опыт показывает, что эффективен способ подачи методологических схем. Под структурно-логической схемой (СЛС) мы понимаем логическую структуру, содержащую систему элементов учебного материала, составляющих единое целое на основе причинно-следственных связей и правил формальной логики.

Отбор материала для создания СЛС по соответствующей части курса физики мы осуществляем на основании указаний программы. В содержании СЛС включаем те элементы методологических основ, которые в программе выделены как основные знания.

Любая СЛС должна удовлетворять определённым требованиям эргономики, а именно: число её элементов не должно превышать 5-7; информация, содержащаяся в каждом элементе, должна легко усваиваться даже при кратковременном восприятии; связи между элементами должны адекватно отражать объективно существующие связи явлений природы или их отдельных сторон.

В разработанную мною систему входят СЛС пяти типов; они представляют 1) структуру, 2) теорию, 3) закон, 4) понятие, 5) процесс.

СЛС *первого* типа показывает: какую часть материального мира отражает физика, каково её место в системе других наук; каковы структура курса физики и логика его построения, а также структура каждой части (раздела) этого курса, её (его) основная задача и теоретические основы.

СЛС *второго* типа представляет конкурентную научную теорию как элемент методологических основ курса физики и содержит основные используемые положения и математический аппарат.

СЛС *третьего* типа содержит формулировку закона, его формулу, а также указания границ применимости закона.

СЛС *четвёртого* типа показывает, такое явление или свойство объекта характеризуется конкретным понятием, даёт определение этого понятие и раскрывает его связь (математическую) с другими понятиями.

В СЛС *пятого* типа даётся определение процесса, указываются его характеристики и связь между ними (уравнение процесса), условия протекания процесса, его графическая интерпретация, возможные результаты процесса.

Максимальный эффект включения СЛС в учебный процесс возможен только при современном их использовании. Применение наводных или обобщающих уроках СЛС первого типа позволяет учащимся выявить структуру курса физики (его части, части раздела и т.д.), чётко выделить основные задачи курса и его частей. Благодаря этому самостоятельная познавательная деятельность учащихся приобретает плановый характер. Она оказывается ориентированной не решение основных задач урока (или серии уроков), внимание учащихся концентрируется на важнейших вопросах; у них формируется потребность в усвоении сущности новой темы.

СЛС второго и третьего типов включаются в учебный процесс в начале и в конце изучения круга явлений, инструментом описания которых служит данная научная теория (закон).

При ознакомлении учащихся с СЛС первого, второго и третьего типов удаётся перенести акцент с механического заучивания на глубокое осознание учебного материала и благодаря этому прочное усвоение ключевых фактов, идей, законов науки. В результате развиваются способности сравнивать факты и явления с помощью знаний, делать самостоятельные выводы, т.е. Формируется научное мышление и мировоззрение.

Решение важнейшей задачи обучения физике – целенаправленного, постепенного и логически последовательного формирования системы научных понятий – упрощается при систематическом использовании СЛС четвертого типа, которая позволяет акцентировать внимание учащихся на основных признаках понятия, разграничивать его существенные и несущественные признаки, сравнивать вводимое понятие с другим, близким к нему по своему содержанию.

Вводить в учебный процесс СЛС пятого типа целесообразно при анализе конкретного физического процесса ( серии сходных процессов) на уроке.

В качестве примера предлагаем несколько структурно-логических схем различных типов.

(вверху) дана СЛС, с помощью, которой мы раскрываем перед учащимися структуру раздела «молекулярная физика. Термодинамика» СЛС мы строим на уроке вместе с учениками как результат обобщения информации о понятии «давление газа» (после установления связи температуры вещества и средней кинетической энергии его молекул).

После вывода уравнений Менделеева – Клапейрона, Клапейрона и анализа их возможностей для описания процессов в идеальном газе мы на уроке с помощью учащихся строим СЛС.

Опыт использования системы СЛС для формирования у школьников методологических основ физики и на этой базе систематизированных знаний позволяет нам утверждать, что такой приём повышает эффективность преподавания и учения.

Одним из способов повышения эффективности процесса обучения является структурирование учебного материала. Оно предполагает создание четко распознаваемой схемы внутренних связей между элементами знаний, обеспечивает системность учебному материалу, выделение в нём главного, группирует фактический, описательный материал вокруг ключевых идей науки. На практике структурирование знаний осуществляю следующим образом.

Сначала учебный материал по отдельной теме расчленяем на структурные элементы. В качестве таких элементов берём факты, понятие, законы, принципы, правила и т.д. Затем между вычлененными элементами устанавливаем логические связи и отношения. При этом стремимся к тому, чтобы структура учебного материала отражала наиболее важные методологические звенья цикла научного познания в физике: от обобщения опытных фактов построению абстрактной модели и установлению законов, далее - к выводу теоретических следствий и, наконец, - к практическому использованию следствии или к их экспериментальной проверке. Такая организация учебного материала способствует к глубокому осмыслению учащимися изучаемых явлений и законов, развитию их теоретического мышлению.

Рассмотрим, как реализуется такое структурирование знаний, например, при изучении электромагнетизма в X классе.

За основу абстрактной модели электромагнитных явлений берем фундаментальные опыты Эрстеда, Ампера и Фарадея. Переход от фактов к абстрактной модели, составляющее ядро теории, осуществляем на основе содержательных обобщений, которые предполагают раскрытие в учебном материале с помощью исходных «клеточек» познания системы связей между явлениями. Именно идея содержательных обобщений позволяет избежать формализма в процессе структурирования знаний, приводит его в соответствие с современным научным способом познаний физических явлений.

Так, при изучении магнитного поля токов исходной «клеточкой» знаний становится свойство магнитного поля действовать на движущийся заряд (Сила Лоренца). Развитие этой «клеточки» затем прослеживаем в действии магнитного поля на проводник с током (Сила ампера), в магнитных свойства вещества и в возникновении индукционного тока в проводнике при его движении в магнитном поле.

При рассмотрении электромагнитной индукции развитие внутренних связей идёт от свойства магнитного поля порождать при своём изменение электрическое поле. Это свойство отражает сущность явлений электромагнитной индукции. В качестве следствий получаем конкретное проявление этого свойства в возникновении вихревых токов и в явлении самоиндукции.

Такое структурирование учебного материала позволяет выявить возможности применения различных методов обучения, в частности проблемного изложения, поисковой беседы и др.

Например, урок изучение явление самоиндукции начинаем с таких рассуждений. Известно, что катушка, в которой изменяется сила тока, будет находиться в индукционном электрическом поле, порожденным собственным магнитным полем. Задаём классу такой вопрос: «Будет ли оказывать какое либо влияние это поле на электрический ток в катушке? Если будет, то в чём это проявится?» Сначала вместе с учащимися строим гипотезу. Электрическое поле, как мы знаем действует на электроны проводимости. Электрические силы индукционного поля в данном случае будут выступать как сторонние силы, а, в катушке должна возникать ЭДС индукции, которая, согласно правилу Ленца, станет препятствовать причине её вызвавшей. Значит ЭДС индукции должна препятствовать увеличению или уменьшению силы тока. Затем намечаем пути экспериментальной проверки гипотезы. Если в цепь последовательно катушке включить лампочку, то при замыкание цепи она должна вспыхнуть с некоторым опозданием по сравнению с такой же лампочкой, подключённой не посредственно к источнику. Приглашаем одного из учеников подойти к установке, собранной на демонстрационном столе и выполнить эксперимент. Опыт подтверждает гипотезу.

Следовательно учебный материал излагаем таким образом, чтобы учащиеся обнаруживали прежде всего исходную, всеобщую связь, лежащую в основе физических явлений, а затем в дальнейшем увидели логику «самодвижения» учебного материала, развитие понятий и их взаимосвязь.

Для успешного структурирования знаний необходима и соответствующая наглядность, которая давала бы легко обозримую картину связей между элементами знаний, «материализовала» эти связи в сознании учащихся. Таким средством наглядности являются логические схемы учебного материала. На рисунке представлена в качестве примера логическая схема учебного материала урока по теме «явление самоиндукции. Индуктивность.» Такие логические схемы можно использовать непосредственно на уроке при проведении обобщения и систематизации знаний.

К структурированию учебного материала прибегаю и при составлении опорных сигналов, логичных и охватывающих весь самый главный учебный материал. Если наиболее важные структурные элементы знаний в учебном материале урока представить с помощью рисунков, символов, опорных слов, отдельных фраз и т.п., то получиться опорный конспект, построенный на структурно-логической основе . К нему, кроме структурности, должны быть предъявлены и другие требования, такие, как ассоциативность, лаконичность и др.

Очень важно обучать учащихся самостоятельному структурированию знаний. С этой целью сначала знакомим учащихся с основными требованиями к структурным элементам физических знаний, а затем предлагаем им выполнить такие задания: « выделить в данном тексте учебника структурные элементы знаний ( явления, понятия, законы и т.д.). определить, как реализованы в данном тексте основные требования к структурным элементам знаний, и составить план ответа. Изобразить схематично логику изложения учебного материала».

Выполнение таких заданий требует осознанного отношения к учебному материалу, способствует выработке определенного алгоритма умственных действий, формирует умение учиться самостоятельно.

Явление самоиндукции. Индуктивность

Если сила тока в катушке изменяется

Опыты по наблюдению проявления ЭДС самоиндукции при замыкании и размыкании цепи, содержащей катушку

Изменяющееся магнитное поле индуцирует ЭДС с этой же катушке

Индукционное электрическое поле всегда препятствует изменению тока в катушке (правило Ленца)

Индуктивность

Витки катушки пронизываются изменяющимся магнитным потоком «собственного» магнитного поля

Явление самоиндукции подобно явлению инерции

Молекулярная физика. Термодинамика.

*Основная задача: описать строение, свойства и изменения (О.З.) состояния вещества*

*Теоретические основы: молекулярно-кинетическая теория(МХТ),*

*(Т.О.) начала термодинамики*

Термодинамика

О.з.: описать свойства термодинамической системы в состоянии термодинамического равновесия и закономерности процесса изменения состояния. Т.о.: начала термодинамики. Метод решения основной задачи - термодинамический

Молекулярная физика. О.З.: описать строение и свойства вещества на основе законов движения и взаимодействия его молекул. Т.о.: МКТ. Метод решения основной задачи статистический.

ДАВЛЕНИЕ ГАЗА –

*Характеристика состояния системы его молекул*

Где k- постоянная Больцмана. Давление газа прямо пропорционально концентрации его молекул и абсолютной температуре.

Основное уравнение МКТ газов, где n- концентрация молекул. Давление газа численно равно средней кинетической энергии поступательного движения молекул, содержащихся в единице объёма.

Закономерности, которым подчиняется давление, устанавливаются статическим методом, использующим теорию вероятностей

Это понятие не применимо к одной молекуле

Система

(*идеальный газ) и функциональные зависимости между параметрами его состояния*

*Неизменное состояние системы*

*Процесс перехода системы из состояния в состояние при*

*m = const*