Ланкина Ольга Тимофейовна

МБОУ "СОШ №15"

Белгородская область, г. Губкин,

Учитель физики и математики

**Формирование логической культуры и развитие интеллектуальных способностей учащихся через решение задач по физике.**

**Цель:** формирование положительной мотивации учебной деятельности учащихся при обучении физике, разработка системы уроков с элементами проблемного обучения и подборка проблемных заданий, позволяющих личности развиваться интеллектуально и нравственно.

Достижение планируемых результатов предполагает решение следующих **задач:**

* формирование умений самостоятельно приобретать и применять знания, наблюдать и объяснять физические явления, а также умений пользоваться не только учебником, но и всевозможными обучающими программами, справочной литературой;
* формирование экспериментальных умений: умений пользоваться приборами и инструментами, обрабатывать результаты измерений и делать выводы на основе экспериментальных данных,
* развитие познавательного интереса к физике и технике, творческих способностей; формирование осознанных мотивов учения.

**Методика решения физических задач.**

Для решения поставленных задач использовала следующие методы педагогического исследования:

- теоретические: анализ педагогической, методической и специальной литературы по проблеме исследования;

- общенаучные: педагогическое наблюдение, беседы со школьниками, анализ результатов деятельности учащихся, изучение компьютерных программных продуктов, предназначенных для обучения физике в школе, изучение и анализ опыта использования средств информационных технологий в обучении школьников;

- статистические: обработка результатов педагогического опыта.

Задача учителя заключается как раз в том, чтобы обеспечить возникновение, сохранение и преобладание мотивов учебно-познавательной деятельности.

Начнем с такого стимула, как новизна учебного материала и характер познавательной деятельности. Новое должно опираться на изученное старое. В начале урока с целью актуализации знаний школьников проводятся физические диктанты, все чаще с использованием мультимедийных продуктов.

Основными методами организации работы с обучающихся являются беседа, наблюдение, опыт, практические работы с преобладанием эвристического характера познавательной деятельности обучающихся. Данные методы обеспечивают развитие исследовательских навыков, умений, учат принимать самостоятельно новые решения.

На уроках применяются следующие методы стимулирования школьников: создание ситуации успеха, стимулирование занимательным содержанием, учебная дискуссия, создание эмоциональных ситуаций. Методы развития творческих способностей: творческое задание, постановка проблемы или создание проблемной ситуации, предоставление возможности на основе непосредственной учебной деятельности развернуть другую, более интересную - творческую. Однажды разрешив обучающимся найти «свой» способ решения, рассказать о нём и доказать его правильность, «включаю» механизм постоянного поиска. Теперь, решая любые задачи, обсуждая проблемы, обучающиеся будут искать другие способы решения, пытаться рассмотреть новые подходы и методы решения.

Решение задач воспитывает и общечеловеческие качества. Д. Пойа пишет: “Обучение искусству решать задачи есть воспитание воли. Решая не слишком лёгкую для себя задачу, ученик учится быть настойчивым, когда нет успеха, учится ценить скромные достижения, терпеливо искать идею решения и сосредоточиваться на ней всем своим “я”, когда эта идея возникает. Если учащемуся не представилось возможности ещё на школьной скамье испытать перемежающиеся эмоции, возникающие в борьбе за решение, в его математическом образовании оказывается роковой пробел.” Эти слова в полной мере можно отнести и к физическим задачам. При решении задач у школьников воспитывается трудолюбие, пытливость ума, смекалка, самостоятельность в суждениях, интерес к учению, воля и характер, упорство в достижении поставленной цели.

Развивающая функция задачи проявляется в том, что решая задачу, ученик включает все мыслительные процессы: внимание, восприятие, память, воображение, мышление. При решении задач развивается логическое и творческое мышление.

Для того, чтобы научить учеников решать задачи, необходимо представлять себе, какова структура мыслительной деятельности ученика по решению задачи.

Решение задач воспитывает и общечеловеческие качества. Д. Пойа пишет: “Обучение искусству решать задачи есть воспитание воли. Решая не слишком лёгкую для себя задачу, ученик учится быть настойчивым, когда нет успеха, учится ценить скромные достижения, терпеливо искать идею решения и сосредоточиваться на ней всем своим “я”, когда эта идея возникает. Если учащемуся не представилось возможности ещё на школьной скамье испытать перемежающиеся эмоции, возникающие в борьбе за решение, в его математическом образовании оказывается роковой пробел .” Эти слова в полной мере можно отнести и к физическим задачам. При решении задач у школьников воспитывается трудолюбие, пытливость ума, смекалка, самостоятельность в суждениях, интерес к учению, воля и характер, упорство в достижении поставленной цели.

1. анализ условия;
2. поиск решения;
3. решение;
4. проверка результата;
5. исследование решения.

Самый важный - первый момент - **анализ условия**. Ученик должен не только запомнить условие, но и осознать его. Иначе решение задачи превратится в “пойди туда, не знаю куда, и принеси то, не знаю что”. Чтение текста должно быть четким, выразительным, неторопливым.

В качестве проверки понимания условия задачи учитель просит ученика повторить формулировку задачи, выделить главные элементы задачи: неизвестные и данные. Решение задачи учеником у доски должно стать правилом самостоятельное произнесение учеником формулировки задачи без использования учебника или подсказок. В своей работе учитель использует и такой прием: учащемуся предлагается самому внимательно прочитать задачу, решение которой намечено провести в классе, затем пересказать содержание своими словами. После чтения условия, он поясняет смысл новых терминов или предлагает самим учащимся объяснить, как они понимают смысл новых терминов. После этого учащиеся выполняют краткую запись условия задачи

По краткой записи условия задачи ученикам необходимо повторить условие задачи. Затем задаются учащимся несколько вопросов, с тем, чтобы убедиться в полном понимании условия задачи. Ученики выясняют, требуется ли для решения задачи использование схем, чертежей и табличных значений. Значительно облегчает понимание условия задачи и нахождение способа ее решения чертежи, опорные конспекты.

На этапе **поиска решения** учитель предлагает ученику вспомнить физические законы, определения, описывающие ту область явлений, о которой говорится в задаче и составить план решения.  Этот этап самый сложный, на него приходится большая доля мысленных усилий.

При поиске решения задачи прежде всего обращается внимание на ее физическую сущность, на выяснение физических процессов и законов, используемых в данной задаче, зависимостей между рассматриваемыми величинами.

Учите6ль считает, что нужно терпеливо, шаг за шагом приучать учащихся, начиная с 7 класса, проводить анализ задачи для отыскания правильного пути решения, т.к. это способствует развитию логического мышления учеников и воспитывает сознательный подход к решению задач. Разбор задачи на уроке часто проводится коллективно, в виде беседы с учащимися, в ходе которой в результате обсуждения логически связанных между собой вопросов постепенно учащиеся подводятся к наиболее рациональному способу решения задачи.

Существуют различные методы поиска решения задачи. Учащихся учитель знакомит с ними, показывает, в каких случаях удобнее использовать тот или иной из них. Основные методы поиска решения задачи: анализ и синтез. Но обычно в чистом виде они не используются, и самым распространённым является аналитико-синтетический способ.

Найденное известное решение задачи обычно излагают синтетическим методом, а чтобы найти способ решения, обычно пользуются анализом. Синтез позволяет изложить известное решение задачи быстро и чётко. Однако ученику при этом трудно понять, как было найдено решение, как бы он сам мог догадаться решить задачу. Анализ требует большей, чем синтез, затраты учебного времени, но зато позволяет показать ученику, как найти решение, как можно самому догадаться её решить. Если анализ используется систематически, то у учащихся формируются навыки поиска решения задач.

Анализ в чистом виде вообще не применяется. Если ученик пользуется им при поиске решения задачи, то только до тех пор, пока в его сознании не возникнет идея решения. При решении задачи синтезом в сознании человека проводится и анализ, но часто настолько быстро, подсознательно, что ему кажется, будто он сразу увидел решение, не прибегая к анализу.

На этапе **решения** идут преобразования записанных формул, осуществляется намеченный план решения.

Учитель требует от учащихся, чтобы числовые значения величин они подставляли в формулы с наименованиями. Это обязывает следить, что все единицы величин взяты в одной системе. На вычисления ученики тратят много времени. Происходит это главным образом из-за неумения применять математические знания на практике. Поэтому при решении задач на первый план выдвигается физическая сторона вопроса, а затем ищатся пути и средства рациональных математических вычислений.

Опыт работы в школе показал, что даже в старших классах учащиеся делают много ошибок при преобразовании формул. Чтобы справится с этой проблемой была разработана система пропедевтических упражнений***,*** направленных на выработку умений преобразовывать формулы. Эти упражнения учитель отрабатывает уже в 7 классе с начала учебного года. В дальнейшем, отрабатывается навык преобразования на изучаемых формулах.

В ходе решения задач учитель приучает учащихся пользоваться справочными таблицами. С этой целью он предлагает учащимся задачи с недостающими данными, которые можно найти только в справочных таблицах. Например, в 9 классе при изучении темы «Ускорение свободного падения на Земле и других небесных телах» для сильных учащихся предлагается задача: «Найдите ускорение свободного падения на Сатурне». При этом учитель полагает, что массу и радиус планеты учащиеся найдут в справочнике, заодно и сверят полученный результат с табличным значением ускорения свободного падения.

С правилами приближенных вычислений учащиеся знакомятся на уроках математики до изучения физики. Однако необходимо отрабатывать навык округления чисел при решении задач.

Учитель требует обязательной записи ответа на доске и в тетрадях учащихся. Все это будет приучать школьников к четкости и аккуратности в работе.

Уже с 7 класса дети приучаются к решению задач в общем виде. Причем процесс решения задачи в этом случае должен сопровождаться подробным анализом хода решения и полученного результата.

Учитель считаю, что такой подход к решению задач по физике на первых порах ее изучения полезен, так как способствует развитию логического мышления учащихся, выяснению физического смысла задач, связи между величинами, выработке у школьников навыка работы с физическими формулами

При решении качественных задач учитель использует прием организации самостоятельной работы ученика, основанный на эвристических рассуждениях. При решении качественных задач состоит в постановке и разрешении ряда взаимосвязанных целенаправленных качественных вопросов. Каждый из них имеет свое самостоятельное значение и решение и одновременно является элементом решения всей задачи. Этот прием прививает навыки логического мышления, анализа физических явлений, составления плана решения задачи, учит связывать данные ее условия с содержанием известных физических законов, обобщать факты, делать выводы.

**Проверка результата** – проверка, прикидка достоверности полученного результата.

Полученный ответ задачи необходимо всесторонне проверить. Прежде всего, обращаю внимание учащихся на реальность ответа. В некоторых случаях при решении задач учащиеся получают результаты, явно не соответствующие условию задачи, а иногда противоречащие здравому смыслу. Происходит это от того, что в процессе вычисления они теряют связь с конкретным условием задачи. При этом нелепость ошибочно полученного результата остается вне поля зрения учащегося.

Поэтому учитель приучает учащихся проверять порядок полученной величины (с помощью прикидки), производя более грубое, чем это положено правилами действий с приближенными числами, округление чисел и комбинируя действия с ними таким образом, чтобы облегчить выполнение математических операций в уме.

Для проверки анализа ответа важно логически оценить его правдоподобность, в том числе с помощью метода размерности.

Далее необходимо научить учащихся оценивать порядок ответа не только с математической, но и с физической точки зрения, чтобы ученики сразу видели абсурдность таких, например, ответов:

КПД какого-либо механизма > 100%;

Температура воды при обычных условиях < 00 С…

А также ученики должны усвоить, что правильность решения задачи можно проверить, решив ее другим способом и сопоставить результаты этих решений.

**Исследование решения** предполагает, что задача будет немного изменена, и ученик происследует физическое явление. Этот очень важный этап часто опускается учителями, в то время, как его дидактические возможности огромны. Необходимо помнить, что никакую задачу нельзя исчерпать до конца, всегда остаётся что-то, над чем можно поразмышлять; изменив условие и решив полученную задачу, можно глубже проанализировать физическое явление; в ряде случаев можно найти другое решение этой же задачи.

Основные средства учителя, позволяющие научить решать задачи:

1) Образец решения задачи. Такой образец полезен на первом этапе, но его дидактическая ценность невелика.

2) Алгоритмическое предписание. По такому предписанию легко решаются задачи, например, в кинематике.

Но сложные творческие задачи не решаются по образцу или алгоритмическому предписанию. Для их решения учащиеся сами должны “изобрести” (составить) способ решения. А для этого:

* Они должны знать и владеть общими эвристическими методами их решения. Эти общие методы следует сообщать учащимся постепенно и регулярно, иллюстрируя достаточным числом примеров.
* Больше решать задач самостоятельно, т. к. любые умения и навыки приобретаются только в практике. При этом решение задач учениками должно быть мотивированным, т. к. эффективность поиска решения прямо зависит от стремления его найти.

Поэтому необходимо также ещё два средства:

3) Обучение эвристическим методам решения задач на большом числе примеров.

4) Самостоятельное и заинтересованное решение учащимися задач, способ решения которых им не известен, но материал которых не выходит за рамки их знаний.

Методика решения задачи зависит от многих условий: от ее содержания, подготовки учащихся, поставленных перед ними целей и т.д. Главное условие успешного решения задач – знание учащимися физических закономерностей, правильное понимание физических величин, а также способов и единиц их измерения. К обязательным условиям относится и математическая подготовка учеников. Затем на первый план выступает обучение как по некоторым общим, так и по специальным приемам решения задач определенных типов.

Идеальным было бы создание для них алгоритмов решения, т.е. точных предписаний, предусматривающих выполнение элементарных операций, безошибочно приводящих к искомому результату. Однако многие задачи не рационально решать, а иногда и просто нельзя решить алгоритмическим путем. В одних случаях для решения задачи вообще не имеется алгоритма, в других он оказывается очень сложным и громоздким и предполагает перебор громадного числа возможных вариантов. Для большинства физических задач можно указать лишь некоторые общие способы и правила подхода к решению, которые в методической литературе иногда преувеличенно называют алгоритмами, хотя скорее это «памятки» или «предписание» алгоритмического типа. И систематическое применение общих правил и предписаний при решении типовых задач формирует у школьников навыки умственной работы, освобождает силы для выполнения более сложной творческой деятельности.

В практике своей работы учитель проводит тщательный отбор задач, определяет последовательность их решения. Основным дидактическим требованием является постепенность усложнения связей между величинами и понятиями, характеризующими процесс или явление, описываемое в задачах. Учитель считает, что начинать решение задач по теме или отдельному вопросу курса физики нужно с тренировочных задач. Затем должны идти более сложные расчетные, экспериментальные и другие задачи, подбираемые последовательно, с возрастающим числом связей.

Например, при изучении темы «Энергия магнитного поля тока» (11 класс) на этапе закрепления изученного материала первоначально предлагается проанализировать формулу, для этого используются качественные задачи: «Как изменится энергия магнитного поля тока при увеличении силы тока в 3 раза?», «Как изменилась сила тока, если энергия магнитного поля уменьшилась в 4 раза?» Затем предлагается расчетную задачу на выражение силы тока из формулы энергии магнитного поля. Отрабатывается со слабыми учащимися задача на прямое применение формулы энергии магнитного поля, а сильным предлагается задача в измененной ситуации «При изменении силы тока в электромагните с J1 до J2 энергия магнитного поля изменилась на ∆W. Найдите индуктивность электромагнита. В качестве домашнего задания учащиеся получают задачи на выражение индуктивности из формулы энергии магнитного поля тока, задачу повышенной сложности «При изменении силы тока в катушке, индуктивность которой L, в n раз энергия магнитного поля изменилась на ∆W. Найдите начальные значения энергии W1 и силы тока J1». иллюстрирует методику проведения уроков решения задач, комбинированных уроков.

Необходимо учитывать такой фактор: в любой теме нельзя все время решать задачи только одного типа. Материал следует непрерывно повторять. Кроме того, считается целесообразным использовать комбинированные задачи, включающие в себя материал разных разделов физики. Например, при изучении темы «Закон Джоуля-Ленца» (11 класс) сильным учащимся предлагается задача, требующая от них знания и законов термодинамики, и формулы давления газа, и законов динамики Ньютона: «В сосуде с поршнем массой 10 кг находится спираль сопротивлением 500 Ом, по которой протекает ток 100 мА. С какой скоростью должен двигаться вверх поршень, чтобы температура газа оставалась постоянной?»

Для многих тем курса физики разработаны системы задач для домашней работы учащихся***,*** включающие в себя качественные, расчетные, экспериментальные с нарастанием уровня сложности.

В своей работе учитель использует **систему развивающих задач-минуток**, которые предлагаю учащимся в качестве разминки в начале урока. На решение таких задач он отводит не более одной минуты и требует обязательно подробного объяснения хода решения задачи. В случае затруднения даются подсказки, подробно разбираются эти задачи.

Уделяется внимание и нетрадиционным формам решения задач в форме физического лото.

Каждому ученику по его выбору раздаю карточки с вариантами ответов. Затем учитель читает 12 вопросов (задач), дети отвечают на них, находят и зачеркивают на своих карточках правильные, по их мнению, ответы. У тех, кто все сделал правильно, один столбец (строка) окажутся полностью зачеркнутыми. Они получают отличные оценки, остальные учащиеся – по количеству правильных ответов. Проверка проводится очень быстро с помощью трафаретов. Разумеется, учтена и возможность нечестности: из 25 клеток карточки не более 12 должны быть зачеркнутыми, иначе карточку считаю недействительной. И, кроме того, здесь небольшая вероятность угадывания: 12 из 25. Секрет заключается в том, что все карточки являются выигрышными, т. е. на всех карточках есть все правильные ответы, только они разбросаны по-разному (под разные трафареты).

Немаловажную роль уроков в нетрадиционной форме, в частности, урока-игры. Учитель разработал систему нетрадиционных уроков физики для 7-9 классов. Педагоги всех времен отмечали, что игра оказывает благоприятное влияние на формирование детской души, развитие умственных способностей. В игре растущий человек познает жизнь. Современная дидактика, обращаясь к нетрадиционным формам обучения, справедливо усматривает в них возможность эффективной организации взаимодействия педагога и учащихся, продуктивной формы их обучения с присущими им элементами соревнования, непосредственности, неподдельного интереса. Игра – творчество, игра – труд. В процессе игры у учащихся вырабатывается привычка сосредотачиваться, мыслить самостоятельно, развивается внимание, стремление к знаниям.

Увлекшись, дети не замечают, что они учатся: познают, запоминают новое, ориентируются в необычных ситуациях, пополняют запас понятий, представлений, развивают навыки, фантазию. Даже самые пассивные из учеников включаются в игру с огромным желанием, прилагая все усилия, чтобы не подвести товарищей по игре.

Игру можно назвать восьмым чудом света, так как в ней заложены огромные развивающие, воспитательные и образовательные возможности. Известный французский ученый Луи де Бройль утверждал, что все игры (даже самые простые) имеют много общих элементов с работой ученого. В игре сначала привлекает поставленная задача и трудность, которую можно преодолеть, а затем радость открытия и ощущение преодоленного препятствия. Дидактические игры хорошо уживаются и с серьезным учением. Включение в урок дидактических игр и игровых моментов позволяет сделать процесс обучения интересным и занимательным, создает у учащихся рабочее настроение, способствует преодолению трудностей в усвоении материала. В качестве примера приводится разработка одного из уроков в нетрадиционной форме.

И. С. Башкатова считает, что применение задач в учебном процессе значительно расширяет возможности вовлечения учащихся в творческую деятельность, служит хорошим средством сближения обучения с жизнью, и тем самым открывает возможность разностороннего развития личности учащихся. С. Е. Каменецкий и Н. С. Пурышева отмечают, что в процессе решения задач знания учащихся конкретизируются, создается понимание сущности явлений, физические понятия и величины приобретают реальный смысл, у ученика появляется способность рассуждать, устанавливать причинно-следственные связи, выделять главное и отбрасывать несущественное. Решение задач позволяет сделать знания осознанными, избавить от формализма.