# Решение задач как средство формирования ключевых компетенций при изучении физики

***«Мы слишком часто даем детям ответы, которые надо выучить,***

***а не ставим перед ними проблемы, которые надо решить».***

Роджер Левин

Я.А. Коменский в книге “Великая дидактика” призывал педагогов к изысканию и открытию такого способа, при котором педагоги меньше бы учили, а учащиеся больше бы учились.

Во всех сферах общественной и производственной деятельности сегодня в пер­вую очередь востребованы специалисты, проявляющие самостоятель­ность мышления, творческую активность, готовность к непрерывному образованию и самообразованию. «Не бери знающего и опытного, а бери мобильного и гибкого», - вот популярный тезис нашего времени.

Современный урок физики должен обеспечить развитие творческих, учебно-исследовательских, познавательных свойств личности, научить использовать богатство науки в самых разнообразных жизненных ситуациях.

**Актуальность темы**.

Возможность применения полученных знаний в новых ситуациях должно обеспечивать формирование у школьников активной жизненной позиции, что способствовало бы выполнению социального заказа общества. Знания можно считать усвоенными, если они доведены до уровня их практического применения.

Одним из путей решения поставленной выше проблемы является обучение учащихся решению задач по физике. Умение решать задачи является фактором успешности сдачи ЕГЭ по физике. А ведь именно решение задач вызывает наибольшие затруднения у учащихся. Одна из причин затруднений учащихся при решении задач – недостаточно эффективная методика обучения.

В практике обучения наибольшее распространение среди учителей получила методика решения задач, суть которой в том, что учащимся предлагается решать большое количество задач в надежде, что умение решать задачи сформируется в процессе решения задач само по себе. Ученики вынуждены руководствоваться методом аналогий и «подгонки» под известный ответ, приведённый в конце задачника. Так, посредством проб и ошибок, без опоры на мыслительные функции, ученик пытается решать задачи, не имея представления о том, как это следует делать. Практика показывает, что среди учеников лишь единицы овладевают некоторыми специфическими умениями, позволяющими решать практически любые задачи, предъявляемые в рамках изученного материала, но достигается это исключительно благодаря их личным способностям: настойчивости, трудолюбию и, быть может, интуиции.   
В начале своей трудовой деятельности я оказалась в ситуации один на один с проблемой обучения решению задач. Умение учащегося решать задачи не подкрепляется увеличением количества решенных задач. Имеющаяся литература по методике преподавания физики (на мой взгляд) даёт ответ на вопрос, как решать те или иные задачи, и недостаточно отвечает на вопросы: что значит решить задачу и как обучить решению задач по физике.

**Новизна опыта** заключается в усовершенствовании методики решения физических задач, определяется следующей системой обучения учащихся решению задач с целью формирования ключевых компетенций при изучении физики:

* Приемы анализа условия задачи;
* Способы поиска решения задачи;
* Необходимость анализа полученных результатов и исследования решения;
* Средства, позволяющие научить решать задачи: упражнения на преобразование формул; система работы с применением алгоритмов по решению задач разных классов; методика проведения уроков решения задач в нетрадиционной форме; использование системы задач для работы на разных этапах урока.

**Цель опыта:**

разработать систему обучения решению задач, позволяющую повысить практическую направленность обучения физике; оптимально сочетать решение задач с другими методами обучения; создать условия для формирования у школьников ключевых компетенций, способствующих личности ученика развиваться интеллектуально и нравственно; повышать собственный научный уровень в области преподавания физики, продолжать работу по совершенствованию ведущих подходов к обучению физике, пополняя накопленный методический и дидактический материал.

**Задачи:**

1. Формирование учебных умений и навыков, умения работать с информацией;
2. Способствовать развитию мышления, интеллектуальных, познавательных, творческих способностей учащихся; помочь ученику овладеть приемами решения задач по физике,
3. Создание положительной   мотивации обучения.

4. Создание системы работы с одаренными детьми.

**Педагогические средства:**

Педагогическая литература:

1. Современный урок физики в средней школе/ под ред. В.Г.Разумовского и Л.С. Хижняковой. – М.Просвещение, 1983.
2. Урок в современной школе: Творческий поиск учителей. Книга для учителя/ Сост.Браверман Э.М. М.Просвещение.1993.
3. Фридман Л.М. Логико-психологический анализ школьных учебных задач.–М.: Педагогика, 1977.

При работе по этой теме использую методическую литературу:

1. Балаш В.А. Задачи по физике и методы их решения. – М.Просвещение, 1983.
2. Каменецкий С.Е., Орехов В.П. Методика решения задач по физике в средней школе. Книга для учителя. М. Просвещение, 1987.
3. Интернет-ресурсы:

<http://sverh-zadacha.ucoz.ru>

<http://www.>fipi.ru

<http://www.trizland.ru/index.php>

<http://phys.runnet.ru>

**Научная основа опыта**

Данный опыт опирается также на труды выдающихся советских педагогов и методистов:

- теория учебных задач (П. Л. Капица, Л. М. Фридман, А. А. Ченцов),

- теория обучения решению задач (В. А. Балаш, С. Е. Каменецкий, В. П. Орехов, А. В. Усова, А. Ф. Эсаулов и др.)

- теория поэтапного формирования умственных действий в процессе решения учебных задач (Н. Н. Тулькибаева),

- теория формирования обобщенных учебных умений (П. Я. Гальперин, А. В. Усова, Л. М. Фридман).

**Технология опыта.**

Готовясь к очередному уроку, каждый раз задаю себе вопрос - что важнее для моих учеников: постичь физические законы или, постигая их, обогатить и осознать себя, своё место в этом огромном мире?

Знания усвоены, но помогли ли они ученику почувствовать себя надежнее в окружающей жизни, побудили ли к творчеству, активному их применению. Еще Аристотель заметил, что "ум заключается не только в знании, но и в умении прилагать знание на деле". Другие замечательные слова из китайской пословицы: "Я слышу - я забываю, я вижу - я запоминаю, я делаю - я понимаю", доказывают необходимость формирования ключевых компетенций.

Из многообразия современных образовательных технологий, как ведущие я выбрала исследовательскую и информационно-коммуникационную и как средство формирования ключевых компетенций – решение задач. Считаю, что данные технологии, как никакие другие, способствуют формированию практически всех выбранных мною ключевых компетенций у учащихся. Доминирование выбранных технологий в обучении не означает полное исключение иных, оно предполагает лишь их преобладание. Поставленные цели достигаются в ходе решения конкретных задач, способствующих формированию компетенций.

Информационные технологии - неотъемлемая часть современной жизни. Я считаю, что любой педагог, заинтересованный в совершенствовании своего профессионального мастерства, независимо от преподаваемого предмета, должен обладать высокой информационной культурой, а главное - учить этому детей. Поэтому, при обучении физике на моих уроках формирование информационной компетенции учащихся занимает одно из ведущих мест.

Использую при проведении уроков образовательные мультимедиа продукты. Но обращаюсь к ним только в тех случаях, если они обеспечивают более высокий уровень образовательного процесса по сравнению с другими методами. Но, многие коллеги со мной могут не согласиться, мотивируя тем, что в данной ситуации наши дети привыкают просто брать готовое, не осмысливая материал, не прилагая собственного труда к созданию учебной работы. Я тоже сталкиваюсь с этим. Выход из ситуации - рассказать детям о правилах работы с информацией Интернет, которыми пользуюсь и сама.

На мой взгляд, для того, чтобы сформировать у учеников умение решать задачи, необходимо научить его представлять себе, какова структура мыслительной деятельности по решению задачи.

**Поиск решения**

**Решение**

**Проверка результата**

**Исследование решения**

**Анализ условия**

Важен первый этап - **анализ условия**. Работаю здесь над тем, что ученик должен не только запомнить условие, но и осознать его. В качестве проверки понимания условия задачи прошу ученика повторить формулировку задачи, выделить элементы задачи: неизвестные и данные. Считаю, что при решении задачи учеником у доски должно стать правилом самостоятельное произнесение формулировки задачи без использования учебника и подсказок. После чтения условия, выясняем смысл терминов, предлагаю самим учащимся объяснить, как они понимают смысл новых терминов или поясняю это сама. После этого учащиеся выполняют краткую запись условия задачи.

Я считаю, что нужно терпеливо, шаг за шагом приучать учащихся, начиная уже с первых уроков решения задач в 7 классе, проводить анализ условия задачи для отыскания правильного пути решения, это способствует развитию логического мышления учеников и воспитывает сознательный подход к решению задач.

По краткой записи предлагаю ученикам повторить условие задачи. Затем с учениками выясняем, требуются ли для решения задачи табличные значения, использование схем, чертежей, которые значительно облегчают понимание условия задачи и нахождение способа ее решения.

Работая над этапом **поиска решения,** я предлагаю ученикам вспомнить определения, физические законы, описывающие ту область явлений, о которой говорится в задаче и составить план решения.  Этот этап самый сложный, на него приходится большая доля мыслительных усилий и времени.

Здесь обращаю внимание с учащимися на выяснение физических процессов и законов, используемых в данной задаче, зависимостей между рассматриваемыми величинами. Разбор задачи на уроке часто провожу коллективно, в виде беседы с учащимися, в ходе которой в результате обсуждения логически связанных между собой вопросов постепенно подвожу учащихся к наиболее рациональному способу решения задачи.

Непосредственно на этапе **решения** работаю с учениками над преобразованием записанных формул, осуществляем намеченный план решения.

Даже в старших классах учащиеся делают много ошибок при преобразовании формул, поэтому уже с 7 класса приучаю детей к решению задач в общем виде. Причем процесс решения задачи в этом случае сопровождаем подробным анализом хода решения и полученного результата. Если в классе я веду еще и уроки математики, то работу над преобразованием физических формул провожу и на уроках математики, т.к. в текстах ГИА по математике такие задания тоже есть. Возможность такой пропедевтической работы представляется уже в 5 классе при изучении формул пути, скорости, времени движения; при работе с формулами периметра, площади фигур; объемов тел.

Требую от учащихся, чтобы числовые значения величин они подставляли в формулы с наименованиями. При таком подходе явно прослеживается, все ли единицы величин взяты в одной системе и не допущены ли ошибки. На вычисления ученики тратят много времени из-за неумения применять математические знания на практике, поэтому необходимо еще научить выполнять математические вычисления рационально и отрабатывать навык округления чисел при решении задач.

**Решив задачу, осуществляем проверку результата** – прикидки, проверки достоверности полученного результата.

Получив ответ задачи, учу учащихся проверить его с разных точек зрения. Например, обращаю внимание учащихся на реальность ответа. В некоторых случаях при решении задач учащиеся получают результаты, явно противоречащие здравому смыслу или не соответствующие условию задачи. Для проверки анализа ответа логически оцениваем его правдоподобность, это можно выполнить и с помощью метода размерности.

Правильность решения задачи можно проверить, решив ее другим способом и сопоставить результаты этих решений. После решения задачи призываю учащихся вновь обратиться к требованию задачи для того, чтобы правильно ответить на вопрос, требование задачи и требую обязательной записи ответа на доске и в тетрадях учащихся. Считаю, что все это приучает к четкости и аккуратности в работе учащихся.

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

**Думаю, важно с учащимися поработать над исследованием решения.** Задачу несколько изменяю и даю возможность учащимся провести рассуждения над смыслом, решением задачи. К этому важному этапу я прибегаю неоднократно в течение года, так как его возможности огромны. Необходимо помнить, что никакую задачу нельзя исчерпать до конца, всегда остаётся что-то, что можно обсудить еще и над чем поработать; изменив условие и решив полученную задачу, можно глубже проанализировать физическое явление; в ряде случаев можно найти другое решение этой же задачи.

Из разных источников для применения в практике своей работы имею задачи разных классов: расчетные задачи; задачи, имеющие практическое значение; качественные задачи; экспериментально-исследовательские задачи; задачи с профориентационным содержанием; задачи проблемного характера; задачи с межпредметным, с историческим содержанием. Обязательно применяю и всем известные сборники задач: В.И. Лукашик и Е.В. Ивановой, А.П. Рымкевич, Г.Н.Степановой, сборники по подготовке к ЕГЭ разных лет.

Учить решать задачи – это значит учить понимать физику через задачи. Для выработки этого практического навыка я учу применять алгоритмы к определенному типу задач. **(Приложение)** Алгоритмы решения задач по определенной теме оформляю на плакате и вывешиваю на определенное время в кабинете или помещаю на стенды по оформлению кабинета.

Перед уроком решения задач определенного типа на классной доске я оформляю ход решения типовой задачи по изучаемой теме со всеми выкладками и затем рассказываю, как решается задача, называя каждое действие соответственно алгоритму, который висит перед учениками. И лучше понимается это учениками, если они в первый раз просто послушают, а уж потом будут использовать это при решении задач.

В ходе решения задач я приучаю учащихся пользоваться справочными таблицами. С этой целью я предлагаю учащимся задачи с недостающими и избыточными данными, недостающие данные можно найти в справочных таблицах, с ними знакомлю своих учеников. Например, такая задача: В аквариум размером 50х20х30см влили 25 л воды. Какой величины выталкивающая сила действует на рыбку, плавающую в аквариуме на глубине 12см, если ее масса 10г.

После раздумий ясно, что для ответа на поставленный вопрос данные о размерах аквариума и объема налитой воды, а также о глубине плавания рыбки не нужны: они ошибочны. Но вопрос задачи может быть дополнен и сформулирован так, что эти данные окажутся необходимыми. Например: Каково давление воды на дно аквариума и на рыбку массой 10г, плавающую на глубине 12см. Чему равна сила давления, действующая на дно аквариума?

Учащимся предлагаю хорошо обдумать, в чем особенность этой задачи? Замечаем, что в задаче не оговорено, какая из граней параллелепипеда аквариума является его дном. И если в первом случае это не имеет значение, то во втором – при расчете давления и силы давления на дно – оно оказывается существенным. Из-за этого возникает возможность трех вариантов решения. После их обсуждения вновь предлагаю учащимся так переформулировать эту задачу, чтобы она имела одно решение. Таким образом, текст задачи как бы «создает» условие для многовариантного рассмотрения описанной в ней ситуации. А подобный навык в жизни важен.

При разборе экспериментально - исследовательских задач предполагаю теоретическое объяснение или теоретическое предсказание результатов эксперимента, например:

Будет ли действовать выталкивающая сила на тело, погруженное в жидкость, в состоянии невесомости? Ответ обоснуйте. Попробуйте придумать проверочный опыт.

С учащимися разбираем, что в состоянии невесомости находятся не только искусственные спутники Земли и находящиеся в них тела, но и все свободно падающие тела, даже у поверхности Земли

(Решение: Погрузить в пробирку с водой ярко окрашенный поплавок, утопив его пальцем. Затем предоставить пробирке возможность свободно падать с некоторой высоты в подставленный внизу широкий сосуд с водой. Во время падения пробирки поплавок не всплывает. В состоянии невесомости на тело, погруженное в жидкость, выталкивающая сила не действует)

Комбинированные задачи по физике - это самая сложная часть в вариантах ЕГЭ. Для решения задач нужны сформированные компетенции в области физики. Здесь также использую в своей работе метод составления алгоритма. Комбинированная задача охватывает сразу несколько разделов физики, она требует от учащегося точного знания законов, верного выявления закономерностей.

Работа над системой задач по одной и той же теме требует разного подхода в разных классах. К примеру, в 7 классе при изучении темы «Механическое движение. Скорость» целенаправленно решаем задачи, призванные закрепить и использовать понятие о средней скорости, при этом с учащимися выводим формулу по физическому смыслу, а не даю ее в готовом виде.

Задача: Бегун бежал 4 с со средней скоростью 10 м/с и 5 с – со скоростью 12 м/с. С какой средней скоростью он пробежал всю дистанцию?

Рассуждения проводим так: Первую и вторую части дистанции обозначим через s1 и s2, соответственно через t1 и t2 время их преодоления.Длина дистанции s=s1+s2, а время преодоления всей дистанции t=t1+t2. Находим длины дистанций s1=v1ср t1=10 м/с\*4с=40м; s2=v2ср t2=12 м/с\*5 с= 60 м; s=40 м+60 м=100 м; vср=100 м/ 9 с = 11,1 м/с.

Обращаю внимание на то, чтобы предостеречь учащихся от нахождения средней скорости как среднего арифметического данных скоростей.

С этой целью с учащимися использую формулу средней скорости в таком виде:

Vср =

В 9 классе, изучая тему «Средняя и мгновенная скорость» вновь рассматриваем задачи на определение средней скорости и здесь еще разграничиваю понятия средней и мгновенной скорости.

Для лучшего усвоения физического смысла ускорения в 9 классе могу предложить учащимся следующую систему задач:

**1**. Выразите данные скорости в метрах в секунду:

V1 =108 км/ч=…

V2 = 120 м/мин=…

V3 =36 км/мин=…

**2.** Самолет Ил-62, трогаясь с места, через 2 мин набирает скорость 300 км/ч. С каким постоянным ускорением движется самолет по взлетной полосе?

**3.** Вездеход, трогаясь с места, набирает скорость 35 км/ч, двигаясь с ускорением 0,5 м/с2 . За какое время он приобретет эту скорость?

**4.** На рисунке представлены графики зависимости проекций скорости 1) волка, 2) лося, 3) медведя от времени. Определите их проекции ускорения. Найдите выражения для расчета скорости этих животных.

V,м/с

3

2

1

1. t , c

2 4

**5.** Проекция скорости оленьей упряжки изменяется по закону vx=1+2t. а) Определите характер движения оленьей упряжки; б) найдите модуль и направление ее начальной скорости; в) найдите проекцию ускорения; г) вычислите проекцию скорости упряжки через 2 с после начала движения; д) постройте график зависимости vx от t.

Считаю, что очень многие элементы интеграции физики с математикой делают изложение физики более ясным и доступным на всех уровнях её изучения. Например, при решении любой задачи физики применяю одну из самых важных понятий математики - функция, часто повторяю, что если при изменении одной физической величины изменяется другая, то мы имеем дело с функциональной зависимостью. Например, Как изменяется сила взаимодействия между двумя точечными заряженными телами при увеличении заряда на каждом теле в 2 раза и уменьшении расстояния между телами в 4 раза?

1. При решении этой задачи, выясняем для себя, какие физические величины даны и что нужно найти. Даны заряды на двух телах и расстояние между ними. Найти нужно силу взаимодействия между ними.
2. Выделяем зависимости между величинами. Для этого записываем формулу F= (kq1\*q2)/r2.Сила и заряды прямо пропорциональны. Сила и расстояние обратно пропорциональны.
3. Решаем задачу: Увеличение заряда q1 в 2 раза увеличит силу в 2 раза, увеличение заряда q2 в 2 раза увеличит силу в 2 раза, увеличение расстояния в 4 раза уменьшит силу в 16 (42) раз. То есть, сила увеличится в (2\*2 = 4) и 4 раза, но уменьшится в 16 раз. Вывод: сила уменьшится в (16/4=4) в 4 раза.
4. Кратко это можно написать так:

q1↑2 раза→ F↑ в 2 раза

q2↑ 2 раза→ F↑ в 2 раза F↑ в 4раза

r↑ в 4 раза→ F↓ в 16 раз F↓ в 4раза.

Интересный подход к решению задач с применением графиков, созданием и применением таблиц я нашла в опыте учителя из С-Петербурга Н.Смирнова,

<http://sverh-zadacha.ucoz.ru>

К урокам решения задач я тщательно готовлюсь: важен подбор и изготовление поясняющих рисунков, схем, графиков, таблиц, презентаций. Это хорошо в том плане, что я могу привлечь и тех учеников, кому физика непонятна и неинтересна: кто рисует – прошу нарисовать схему, рисунок, поясняющий ситуацию в задаче (не поняв, не обдумав, ученик не сделает нужного рисунка); кто любит декламировать – прочесть задачу «с чувством, толком, расстановкой», тогда и ему станет яснее суть задачи; у кого умелые руки – изготовить макет, модель прибора, помочь показать эксперимент.

С целью подготовки к ЕГЭ использую прием разбора типичных ошибок, такая работа имеет большую эффективность. Например, задача: Парашютист равномерно опускается из точки 1 в точку 3. В какой из точек траектории его кинетическая энергия имеет наибольшее значение?

1

2

3

Варианты ответов:

1. В точке 1 2. В точке 2 3. В точке 3 4. Во всех точках одинакова

В большинстве случаев ученики дают ответ 3 и объясняют свой ответ тем, что в точке 3 скорость тела наибольшая. Они не видят из-за невнимательности, что в условии задачи говорится о равномерном движении.

Верный ответ 4.

Или такая задача: 5 одинаковых резисторов с сопротивлением r=1 Ом соединены в цепочку, через которую течет ток I=2 А. Какое напряжение показывает вольтметр?

I I

Варианты ответов:

1.1 B 2. 2 В 3. 3 В 4. 4 В

Верный ответ 3.

Обучение решению задач влияет и на воспитание личности ученика. Для этого важна сама деятельность по решению задач, когда ученик должен проявить волю, настойчивость, усидчивость, самостоятельность.

**Результативность опыта**

Такая системная, кропотливая, многогранная работа дает неплохие результаты. Опыт своей педагогической работы распространяю и обобщаю в педагогическом коллективе своей школы, района. На районном методическом объединении учителей физики по теме «Формирование ключевых компетенций при изучении физики», проведенном на базе своей школы (январь 2013 г), давала открытый урок, знакомила коллег с опытом работы, делилась с коллегами методическими находками. На районном Фестивале медиауроков в номинации «Педагогический сайт – окно в мир?» в 2012 г заняла 3 место.

Применяемая мной структура процесса обучения решению задач позволяет формировать и ключевые компетенции выпускника школы, такие как: коммуникативная, информационная, социальная. Это подтверждается ростом учебной результативности, ежегодным выбором учащимися выпускного класса ЕГЭ по физике и успешной сдачи его. Все ученики преодолевают минимальный балл, используют результаты при поступлении в ВУЗы и продолжают обучение на бюджетной основе: Каримов Д., Гатауллин И. обучаются на 4 курсе энергетического факультета ЧГАИА, Талипов В. на 3 курсе этого же ВУЗа; Саматов Р., Акбаев Н. учатся на 4 курсе ЮуРГУ; Амиров И., Иксанов М., Кадыров Р. – выпускники 2005 г получили высшее образование и трудятся на предприятиях г.Челябинска.

**Результаты ЕГЭ по физике 2012 г (min 33 б)**

Среди моих выпускников есть врачи, учителя, военные, инженеры и др. Пусть не многие из выпускников связали свою жизнь с профессиями, основанными на знаниях физики. Главное, что знания, полученные на моих уроках, помогут им в повседневной и профессиональной жизни. Я считаю, что если человек умеет работать в команде, находить истину, планировать результат и оценивать его, точно формулировать свои мысли, находить любую информацию, он будет успешен в дальнейшем.

С целью обобщения и распространения опыта работы размещаю свои материалы на сайтах: <http://www.proshkolu.ru/user/ZauraKireeva/>,

<http://nsportal.ru/user/89400> , <http://numi.ru/27207>, <http://fizsafakulevo.ucoz.ru>