

**Развитие научного стиля мышления учащихся при обучении физике –
залог успешной сдачи ЕГЭ**

Методические рекомендации

Автор-составитель: *Зарудняя Наталья Александровна,*
учитель физики ОГБОУ «Вейделевская СОШ»

Вейделевка, 2023

Автор-составитель: Зарудняя Н.А, учитель физики ОГБОУ «Вейделевская средняя общеобразовательная школа» Белгородской области

Зарудняя Н.А.

Развитие научного стиля мышления учащихся при обучении физике – залог успешной сдачи ЕГЭ [Текст]: методические рекомендации/Н.А.Зарудняя – Вейделевка: ОГБОУ «Вейделевская средняя общеобразовательная школа» Белгородской области

Методические рекомендации содержат материал по организации обучения на уроках физики с целью развития научного стиля мышления учащихся. В рекомендациях представлены учебно-методические материалы из опыта работы, описание методов и приемов, направленных на развитие мышления учащихся, а также различные типы задач, которые можно использовать на уроках физики. Материалы могут быть использованы учителями физики в образовательных организациях, реализующих образовательные программы основного и среднего общего образования.

Введение

Методические рекомендации посвящены процессу организации обучения на уроках физики с целью развития научного стиля мышления учащихся. Данный материал представляет интерес для учителей общеобразовательных учреждений, поскольку позволяет выстроить работу с учащимися с учетом требований современной школы, более грамотно выстроить систему уроков, что позволит совершенствоваться в том числе и подготовку к ЕГЭ по физике.

Практическая составляющая данной разработки формировалась и апробировалась на базе ОГБОУ «Вейделевская средняя общеобразовательная школа» Белгородской области (п. Вейделевка, ул. Центральная, 30).

Теоретическая значимость методических рекомендаций состоит в том, что в них определены особенности развития научного стиля мышления учащихся; направления в методике обучения учащихся решению задач.

Практическая значимость работы заключается в возможности внедрения данных рекомендаций учителем на уроках физики и реализации мер, направленных на развитие научного стиля мышления учащихся. Применение разработанных заданий позволит развить у учащихся самостоятельность мышления по применению знаний в различных ситуациях при решении задач по физике

Цель методических рекомендаций: оказать помощь учителям физики в работе по созданию организационных, педагогических, психологических условий для развития научного мышления каждого ученика при изучении физики, особенно на уровне среднего общего образования, когда идёт подготовка к ЕГЭ по физике.

Новизна и актуальность методических рекомендаций заключается в создании приёмов, разработке задач для учащихся, направленных на развитие научного стиля мышления. Учитель предлагает приёмы и задачи в соответствии с требованиями ФГОС с опорой на принципы личностно-ориентированного и системно-деятельностного подходов к организации обучения физике.

Теоретические основы методической разработки

Мышление – способность человека рассуждать, представляющая собой процесс отражения объективной действительности в представлениях, суждениях, понятиях. («Словарь русского языка» С.И.Ожегов)

Многолетний опыт преподавания физики в школе убеждает в том, что наиболее эффективны те методы обучения физике, которые отражают методы этой науки. Чтобы школьники успешно овладевали ими и пользовались как инструментом получения новых знаний, предлагаю регулярно проводить для учащихся аналогию между полным циклом научного познания, состоящего из ряда звеньев, и работой над учебной физической задачей, имеющей ряд этапов.

Это можно сделать с помощью такого сопоставления.

Цикл научного познания	Этапы работы над учебной задачей
1. Постановка проблемы с опорой на факты из наблюдений.	1. Осмысление вопроса задачи.
2. Изучение проблемы.	2. Разбор и анализ содержания задачи.
3. Формулировка рабочей гипотезы (предвидение).	3. Создание схемы решения (догадка).
4. Разработка теории (логические и математические действия).	4. Развитие идеи и осуществление решения.
5. Планирование и экспериментальная проверка новой теории.	5. Оценка и исследование полученных результатов решения задачи.

В итоге такого сравнительного анализа учащиеся понимают, что работа над физической задачей – это физическое мини-исследование. Они убеждаются: методами научного познания помогают овладеть учебные задачи. Это меняет в лучшую сторону отношение учеников к задачам, их решению. Тем не менее, учащимся нужно повторять, что поиск ответа на вопрос каждой учебной задачи – процесс исследовательский, творческий и трудный.

Учебная задача в отличие от научной более проста и содержит цель, которая уже достигнута наукой, но учащимся это неизвестно. Поэтому, решая задачу, они делают «открытия», что вызывает эмоциональные переживания и знакомит с общими чертами научного метода.

Направления в деятельности учителя:

1. Пополнение запаса физических знаний, умений и навыков.
2. Развитие общеучебных умений и навыков.
3. Развитие познавательного интереса при изучении физики.
4. Воспитание личности в процессе изучения физики.
5. Развитие творческих способностей учащихся.
6. Развитие логического мышления.

Задачи:

1. Развивать у учащихся самостоятельность мышления по применению знаний в различных ситуациях.
2. Формировать элементы творческого поиска на основе приёмов обобщения.
3. Развивать у учащихся коммуникативные способности: принимать участие в обсуждении способов решения физических задач; выслушивать мнение своих одноклассников; распределять задания между товарищами (с учётом их способностей); способствовать сотрудничеству в парах, группах и т.д.
4. Развивать мыслительные способности учащихся; учить анализировать; сравнивать; делать выводы и обобщения; ставить и разрешать проблемы.

5. Обеспечить развитие творческих способностей: строить цепочку логических рассуждений; высказывать собственные суждения; формулировать выводы и заключения.

Практические основы развития научного стиля мышления учащихся при обучении физике

Совершенствование направлений в методике обучения учащихся решению задач происходит **с учётом психологических особенностей учащихся в соответствии со следующими принципами:**

- познавательность (тексту задачи предшествует интересная информация);
- разный уровень задач (задачи репродуктивного, аналитического, творческого уровней);
- успешность деятельности учащихся (задачи репродуктивного уровня может решить даже слабый ученик);
- последовательность и логичность;
- многовариантность;
- полнота охвата учебного материала;
- универсальность применения (можно использовать и при изучении нового материала, и при обобщении).

Каждый учащийся вовлечён в активную познавательную деятельность и работает в ситуации успеха. Обучение индивидуализировано не только внутри темы, но и внутри урока, что позволяет ученику работать в своём темпе, на своём уровне сложности – репродуктивном, аналитическом, творческом. Увеличена доля самостоятельной работы учащихся на уроке. Учитель помогает преодолевать трудности, организует и регулирует процесс обучения.

Система работы по развитию научного мышления учащихся состоит из следующих компонентов:

1. Определение главных целей и задач обучения с учётом уровня развития детей и их мотивами учения, особенностями изучаемой темы, имеющимися средствами обучения. Проводится анкетирование учащихся с целью включения детей в процесс целеполагания.

- На основе определённых целей komponуется отобранный для изучения материал, изыскиваются средства обучения. Принципы конструирования системы занятий могут быть разными. Например, материал темы рассматривается как единый логический блок, который потом прорабатывается на отдельных занятиях;
- учебные занятия по теме выбираются преимущественно одного типа, или только практикумы по решению задач, или только практикумы по эксперименту, т.е. вся тема изучается либо через задачи, либо через опыты;
- тема изучается дифференцированно, ученики делятся на группы по склонностям и желанию на теоретиков, экспериментаторов, историков и т.д.

2. Создание организационных, педагогических, психологических условий для развития научного мышления каждого ученика при изучении физики:

- разнообразием форм организации учебно-познавательной урочной и внеурочной деятельности;
- средствами задач (факторы, связанные с содержанием задачи, с организацией деятельности по решению задачи, определяющиеся отношением между участниками, включёнными в деятельность по решению задачи);
- использованием информационных технологий в процессе преподавания физики.

3. Планирование учебного процесса через систему уроков, каждый урок, отдельные этапы урока, порции материала с учётом развития научного мышления учащихся.

4. Оценка и анализ эффективности работы учителя по развитию научного мышления, планирование дальнейшей работы на основе данных и выводов о результативности. Диагностика уровня обученности учащихся (В.П.Беспалько и др.).

Методы и приемы развития мышления учащихся. Общая установка - не давать знания в готовом виде

Зона интеллектуального развития - это когда учащийся может выполнить задание без помощи педагога, для этого могут применяться следующие методы и приёмы:

1. Методика успеха:

- а) предварительного успеха - задание чуть труднее обычного;
- б) период вынужденного успеха - задание еще труднее;
- в) период реального успеха - задание все усложняется, т.е. трудности нарастают, оценки не ставим, определяем уровень способности.

2. Самостоятельная работа:

учащиеся самостоятельно ищут ответ на поставленный вопрос, используя прошлые знания или вспомогательную литературу.

3. Приемы сравнения:

- а) сравнения межвидовые, межродовые, внутриродовые;
- б) придумать аналогичные задания;
- в) самостоятельный поиск объекта (предмета) для сравнения задания;
- г) найти в группе предметов лишний.

4. Самоконтроль:

- а) найти то место в задании, которое было для тебя самым трудным;
- б) найти то место в задании, которое ты еще раз хотел бы проверить. Почему именно так?
- в) как осуществлять проверку и почему именно так?

5. Чередование приемов работы:

- а) трудного с легким;
- б) теорию с практикой;
- в) эмоционально насыщенного материала (большой объем) с материалом, который требует размышлений;
- г) письменной и устной работы;

- д) рассказа педагога и самостоятельной работы учащегося;
- е) беседы с рассказом;
- ж) материала для заучивания наизусть с материалом, который не требует точного воспроизведения.

Создание организационных, педагогических, психологических условий для развития научного мышления каждого ученика при изучении физики

Как известно, решение задач играет огромную роль в обучении физике. Поэтому задачи выступают как главное средство развития научного мышления учащихся. Умение решать задачи – критерий успешности обучения физике и залог успешной сдачи ЕГЭ по физике.

Стремление сформировать умение учащихся строить мыслительный процесс при решении задач, научить, как и в какой последовательности действовать, оперировать условиями задачи, привело к *возникновению новых и совершенствованию «старых» направлений в методике обучения учащихся решению задач:*

1. Решение задач по образцу.

Учитель составляет дидактические материалы под названием «Решите задачу, используя образец».

2. Решение задач на выбор.

Для развития желания решать задачи и активизации самостоятельности учащимся предлагается самим выбирать себе задачи из разных задачников и решать их. По каждой теме предлагается решить любые 15-20 задач за определённое время. Срок сдачи задания устанавливается таким образом, чтобы он наступал через 1-2 недели после проведения контрольной работы по данной теме.

3. Применение метода «от противного».

Активизация мыслительной деятельности учащихся невозможна без знаний ими определённых методов научного мышления. Один из них – метод «от противного», известный ученикам из курса геометрии. Использование метода «от противного» при решении задач способствует формированию у учащихся научного стиля мышления, умений формулировать умозаключения, анализировать, синтезировать и обобщать. Применение этого метода оказывается весьма полезным при изучении некоторых физических, абстрактных понятий – таких, как «электрический заряд», «электрическое поле», «магнитное поле» и др.

4. Поэлементный подход.

Поэлементный подход заключается в том, что в классе педагог организует целенаправленную работу над каждым отдельным действием обобщенного алгоритма решения задач. Учитель добивается того, чтобы каждый ученик перед решением задачи планировал свои действия, а после решения комментировал их; тем самым развиваются мыслительная и речевая деятельность. Создаётся ситуация, когда учащиеся вступают в диалог в ходе обсуждения задачи; основой диалога служит алгоритм.

5. Использование алгоритмов.
6. Построение логических граф-схем.
7. Решение задач конструкторского характера.
8. Составление задач-таблиц.

Факторы, связанные с самой задачей и её содержанием

1. *Задачи, отражающие историю развития цивилизации и пути познания мира человечеством.* Исторический материал, показывающий, как шло обогащение научных знаний, всегда вызывает интерес ребят.

Пример. Учёным древности удалось установить, что 1) свет распространяется прямолинейно; 2) отражается от гладкой поверхности; 3) меняет направление своего распространения при переходе из воздуха в воду; 4) световые пучки, пересекаясь, не «возмущают», т.е. не искажают друг друга. Какими опытами вы можете подтвердить эти открытия?

Эта задача и подобные ей иллюстрируют роль эксперимента в процессе познания: он выступает как критерий истины. Но могут быть исторические задачи и другого типа. Главное, чтобы в них «прозвучали» следующие вопросы: Как и при каких обстоятельствах совершено открытие? Что привело учёного к этому? Какие факты и наблюдения натолкнули его на решение? В чём состоял его оригинальный подход к проблеме? На какой гипотезе он основывался? И т.д. Такие материалы раскрывают динамику познания (от простого к сложному, от частного к общему, от конкретного к абстрактному, от одного явления к другому через их взаимозависимость) и развивают мышление учащихся.

2. *Качественные задачи, связанные демонстрационными опытами.* Задача формулируется так, чтобы охватить как можно больше ситуаций.

Пример. Что произойдёт, если тонкую трубку опустить вертикально в сосуд с водой, закрыть верхний её конец пальцем, затем вынуть трубку из воды и снять палец? Почему? Как объяснить происходящее на каждом этапе? Как изменятся результаты опыта, если брать трубки других сечений и длин, использовать другие жидкости? Почему? Проверьте на опыте свои предположения. Сделайте выводы. Можно ли такую трубку использовать в качестве пипетки? Обоснуйте ответ.

3. *Количественные экспериментальные задачи. Задачи на разработку планов экспериментальных исследований.* В ходе их решения учащиеся получают представление о том, как устанавливается та или иная количественная физическая закономерность, как опытные факты могут обосновывать теоретический вывод.

Пример. Разработайте план многоэтапного эксперимента по выяснению зависимости электрического сопротивления проводника: от чего оно зависит и как. Проведите опыт по своему плану, а затем сделайте вывод.

4. *Задачи, знакомящие учащихся с теоретическими методами познания*

К таким методам относятся: метод принципов, метод гипотез, метод анализа размерностей, статистический метод, метод графов и т.д.

Пример 1. (*метод принципов*) Какую скорость в горизонтальном направлении нужно сообщить телу, чтобы оно в полёте не меняло своей высоты над поверхностью Земли? Рельеф поверхности и атмосферу в расчёт не принимать, траекторию считать близкой к окружности.

Пример 2. (*метод анализа размерностей*) Получите формулу для расчёта силы лобового сопротивления движению в жидкости.

Пример 3. (*метод графов*) Для тепловой электростанции требуется построить цилиндрическую кирпичную трубу высотой 100м. Имеется кирпич, плотность которого 1700 кг/м^3 . Какой прочности должен быть этот кирпич, чтобы выдержать четырёхкратное напряжение?

Пример 4. (*метод «чёрного ящика»*) Дан «чёрный ящик» с двумя выводами. Имея батарейку и амперметр, определите, какая электрическая цепь находится внутри него.

Решая задачу, ученики начинают понимать, что решить любую задачу, в том числе учебную, нелегко: надо проявить настойчивость и смекалку, уметь ставить себе вопросы и отвечать на них, выявлять разные взаимосвязи.

Становятся понятными слова знаменитого физика В.Гейзенберга: «Часто правильно поставленный вопрос означает больше чем на половину решение проблемы».

Таким образом, выявлена группа основных подходов в обучении учащихся умению решать задачи по физике:

1. Исследовательский подход в обучении. Его характерная черта - реализация идеи «Обучение через открытие». В рамках этого подхода ученик в совместной духовно-практической деятельности с учителем создает знания, умения, объекты или то и другое.

2. Коммуникативный или дискуссионный подход. Он предполагает, что ученик на какое-то время становится автором какой-либо точки зрения на определенную научную проблему. При реализации этого подхода формируются умения высказывать свое мнение и понимать чужое, искать позиции, объединяющие обе точки зрения.

3. Групповой подход. Каждая группа работает над общим заданием. Итоги деятельности обсуждаются.

Планирование учебного процесса через систему уроков, каждый урок, отдельные этапы урока, порции материала с учётом развития научного мышления учащихся

Одна из важнейших задач, стоящих перед учителем, организация познавательной деятельности непосредственно на уроке. Для решения этой задачи можно применять многие эффективные методы и пути организации работы на уроке. Принципы конструирования системы занятий могут быть различными. Например, материал темы рассматривается как единый логический блок, который затем прорабатывается на отдельных занятиях; учебные занятия по теме выбираются преимущественно одного типа,

например, вся тема изучается либо через познавательные задачи, либо через опыты и т.д.

Урок – основная форма обучения, нельзя недооценивать его возможности в развитии научного стиля мышления при обучении физике. Стремясь сделать обучение более интересным, следует уходить от традиционного проведения уроков, увеличивая их разнообразие (уроки-игры, уроки-исследования, урок-бенефис, уроки-путешествия и др.).

Каждый отдельно взятый урок – звено в цепи уроков. Он - сложная процессуальная система, состоящая из компонентов-этапов.

Опыт эффективного владения и использования информационных образовательных ресурсов для организации работы по проблемам, затронутым в методических рекомендациях

Данные методические рекомендации могут быть дополнены собственными информационными образовательными ресурсами, которые опубликованы в сети Интернет. Кроме этого сегодня есть возможность создать свой персональный сайт. Создан сайт, с материалами которого можно ознакомиться по адресу <http://fizikaprofi.ru>. На сайте размещены материалы: электронное портфолио, публикации, учебные материалы, творческие работы учащихся, видеоматериалы и др.

Видеоразборы задач, видеоопыты для демонстраций на уроках в период дистанционного обучения размещены на сайте youtube.com. В таблице приведены примеры учебных материалов.

№ п\п	Учебный материал	Ссылка
1.	Решение задач по теме "Энергия топлива" 8 класс	https://youtu.be/uDgVS5wR730
2.	Решение задач на применение второго закона Ньютона 9 класс	https://youtu.be/bhk_4-YITig
3.	Решение задач по теме «Количество теплоты при нагревании» 8 класс	https://youtu.be/I7weGS6qfzI
4.	Репетируем задачу №26 ЕГЭ	https://youtu.be/P0hPNXSTDp0

Организация обучения детей в дистанционном формате сопровождается созданием собственных информационных образовательных ресурсов, подготовленных средствами ИКТ. На сайте Московской электронной школы (МЭШ) – библиотека МЭШ размещены и одобрены видеоразборы задач для учащихся 9 класса.

Сервисы сети Интернет, участие в сетевых сообществах даёт возможность учителю обменяться актуальным, передовым, продуктивным педагогическим опытом. Так, на сайте «Инфоурок» опубликовано более десяти работ, а также создан персональный сайт учителя. <https://infourok.ru/user/zarudnyaya-natalya-aleksandrova>

Учитель владеет методическими основами подготовки наглядных материалов средствами ИКТ. В своей работе педагог использует систему программ для создания и проведения компьютерного тестирования, сбора и анализа результатов «online test pad». <https://app.onlinetestpad.com/tests> Ею разработаны и успешно реализуются на уроках и в процессе подготовки к

экзаменам 19 тестов в программе «online test pad» по различным темам для учащихся 8-11 классов <https://app.onlinetestpad.com/profile/statistic>.

Список литературы:

1. Кирик Л.А. Физика. Сборники задач. 7-11 классы. – Москва: Илекса, 2003.
2. Марон А.Е., Марон Е.А. Физика. Дидактические материалы. 7-9 классы.- Москва: Дрофа, 2002.
3. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования. Под редакцией Е.С.Полат – М: «Академия», 2002
4. Татьянкин Б.А.«Проектирование технологии обучения физике в 7-8 классах» - Воронеж, 2001.
5. Тихомирова С.А.«Дидактический материал по физике 7-11 класс» - М: Просвещение, 1996г.
6. «Урок физики в современной школе. Творческий поиск учителей» под редакцией В.Г. Разумовского – М: Просвещение, 1993г.