

ЧОУ ДПО «Центр Знаний»
Программа профессиональной переподготовки
«Учитель физики. Теория и методика преподавания учебного предмета
«Физика» в условиях реализации ФГОС ООО»

ДИПЛОМНАЯ РАБОТА

на тему: «Применение кейсовых технологий на уроке физики»

Выполнила:
Колоскова Любовь Николаевна,
учитель математики и информатики,
высшая квалификационная категория,
МОБУ СОШ с. Русский Юрмаш
муниципального района
Уфимский район
Республики Башкортостан

с. Русский Юрмаш

2017

Содержание

Введение.....	3
1. Суть метода проблемно - ситуативного обучения с использованием кейсов	4
2. Создание кейсов	10
2.1 Путь « от проблемы, которую нужно решить».....	11
2.2 Путь «от феномена, который можно наблюдать»	12
3. Методы работы с кейсами.....	14
3.1 Метод инцидентов, метод подачи информации с пробелами	15
3.2 Метод разбора деловой или технической документации	16
3.3 Игровое проектирование	20
3.4 Метод ситуационного анализа.....	28
3.5 Метод дискуссии	29
3.6 Метод конкретных ситуаций (case-study).....	32
Заключение	35
Список использованных источников	38
Приложение 1	39

Введение

Модернизация российского образования требует поиска новых эффективных форм и методов обучения. Теперь главная задача каждого учителя – не только дать учащимся определенную сумму знаний, но и развить у них личностно-значимые компетенции и интерес к учению, активизировать самостоятельную познавательную деятельность и научить: учиться, знать, познавать, делать, жить, быть Человеком.

Поэтому без хорошо продуманных технологий, методов и форм обучения трудно организовать успешный образовательный процесс. Вот почему следует совершенствовать те методы и средства обучения, которые помогают вовлечь учащихся в познавательный поиск, в труд учения, творчества: помогают научить учащихся активно, самостоятельно добывать знания, возбуждают их мысль и развивают интерес к предмету, к деятельности.

При проведении занятий важную роль играет открытая познавательная позиция, которая предполагает особый тип отношения к познаваемым явлениям. В этом случае «индивидуальное умозрение» отличается вариативностью и разнообразием субъективных способов осмысления одного и того же события, явления.

Чтобы сформировать открытую познавательную позицию у обучаемых, учитель должен отобрать методы, способствующие:

- восприятию и осознанию ими различных взглядов на одно и то же явление;
- использованию множества вариативных способов описания и анализа одного и того же явления;
- созданию условий для обмена позициями и точками зрения в обсуждении;
- синтезированию в ходе обсуждения различных теоретических позиций и мнений относительно решения проблемы;
- появлению различных идей и неоднозначных суждений;

- использованию научной информации различного характера, которая интерпретирует явление, факт, действие с разнообразных точек зрения, сохраняя реалистичность научных позиций;

- «развернутости в будущее» - перспективному видению учащимися своей деятельности в разных социальных ситуациях и педагогических условиях; при этом обращается внимание на личностный выбор обучающимися собственной позиции и возможностей планирования своей дальнейшей карьеры.

Одним из таких методов является проблемно-ситуативное обучение с использованием кейсов (с англ. «case»-случай, ситуация).

Впервые кейс-метод был применён в учебном процессе на факультете права Гарвардского университета в 1920 году. В настоящее время кейс-метод широко используется в обучении за рубежом. В России эту технологию обучения можно считать молодой.

Проанализировав литературу по данной теме, я пришла к выводу, что кейс-технологии объединяют в себе одновременно и проблемное обучение, и ролевые игры, и метод проектов, и ситуативный анализ. В данной работе я на примерах рассмотрю основные этапы создания кейсов, методы работы с кейсами и попытаюсь определить возможность применения кейс-метода в средней школе на уроках физики.

1. Суть метода проблемно - ситуативного обучения с использованием кейсов

Кейсовая технология (метод) обучения – это обучение действием. Суть кейс–метода состоит в том, что усвоение знаний и формирование умений есть результат активной самостоятельной деятельности учащихся по разрешению противоречий, в результате чего и происходит творческое овладение знаниями, навыками, умениями и развитие мыслительных способностей. Кейс-метод – это ситуативная методика, которая позволяет увидеть неоднозначность решения проблем в реальной жизни.

Кейсы бывают абсолютно разные: тематические, научные, кейсы-инструкции, видео кейсы, но все они обязательно должны содержать реально возможную ситуацию из жизненного опыта людей. А так же в кейсе должны быть противоречия, которые дадут возможность рассуждать и ставить перед собой вопросы.

Цель каждого урока должна исходить из необходимости именно данного конкретного ребёнка в изучении предложенной темы. Кейсы помогают ребёнку понять, зачем изучается данная тема, где могут пригодиться ему полученные на уроке знания. Кейсы обсуждают в группах, вспоминают где ученикам уже приходилось встречаться с проблемой, описанной в тексте, сообща обсуждаются вопросы и проблемы, предложенные в кейсе, дети делятся друг с другом своим жизненным опытом, оценивают и обсуждают опыт товарищей по команде. Совместное решение предложенных вопросов, ситуаций, проблем увеличивают копилку знаний друг друга. Нерешённые в ходе обсуждения вопросы подталкивают ребят к поиску новых знаний через чтение научной литературы, учебника, через вновь появившиеся вопросы к учителю, родителям. Появляется собственное желание добывать знания и обогащать свой жизненный опыт.

Кейсовая технология даёт возможность помочь детям в раскрытии для себя личностного смысла любого изучаемого на уроке материала, а именно это является одним из основных требований новых стандартов.

Кейсовая технология - это надпредметная технология, она помогает сделать урок направленным на получение и предметных, и метапредметных, и личностных результатов, урок проходит на основе деятельностного подхода, самостоятельной работы учеников, характеризуется наличием мотива, цели, оценки результатов деятельности. Учитель и ученики являются субъектами образовательного процесса. Такие уроки исключают авторитарный стиль обучения, используется педагогика сотрудничества и взаимоуважения. Данная технология помогает находить детям личностный смысл изучаемого материала, а это приводит к появлению мотива учёбы, то

есть желания школьника учиться, а это едва ли не главная гарантия успеха и учителя, и ученика. Кейс-метод – это ситуативная методика, которая позволяет увидеть неоднозначность решения проблем в реальной жизни.

Чем отличается кейс от проблемной ситуации? Изучив литературу по теме, я пришла к выводу, что отличительной особенностью кейс - метода является создание проблемной ситуации на основе фактов из реальной жизни. Кейс не предлагает обучающимся проблему в открытом виде, а участникам образовательного процесса предстоит вычленить ее из той информации, которая содержится в описании кейса.

Технология работы с кейсом в учебном процессе включает в себя следующие этапы:

- индивидуальная самостоятельная работа учащихся с материалами кейса;
- работа в малых группах по согласованию видения ключевой проблемы и ее решений;
- презентация и экспертиза результатов малых групп на общей дискуссии (в рамках учебной группы).

Методика работы и оптимальная схема последовательности действий преподавателя во время обучения с помощью кейс – метода представлены в таблице 1.

Таблица 1.

Фаза работы	Действие преподавателя	Действие обучающегося
До занятия	Подбирает кейс. Подбирает основные и вспомогательные материалы для подготовки учащихся. Разрабатывает сценарий	Получает кейс и список рекомендованной литературы. Индивидуально готовится к занятию.

Фаза работы	Действие преподавателя	Действие обучающегося
	занятия.	
Во время занятия	Организует предварительное обсуждение кейса. Делит группу на подгруппы. Руководит обсуждением кейса в подгруппах, обеспечивая их дополнительными сведениями.	Задает вопросы, углубляющие понимание кейса и проблемы. Разрабатывает варианты решений, слушает, что говорят другие. Принимает решение или участвует в принятии решения.
После занятия	Оценивает работу учащихся. Оценивает принятые решения и поставленные вопросы	Составляет письменный отчет о занятии по данной теме.

Проблемные ситуации и кейсы, используемые в учебных целях, можно классифицировать по различным признакам:

1. Классификация ситуаций

Основание классификации	Разновидности ситуаций
Соответствие реальной жизни	1. Реальные ситуации 2. Условные ситуации
Соответствие норме	1. Нормальные ситуации 2. Девиантные ситуации 3. Экстремальные ситуации
Соответствие социальному времени	1. Прошлые ситуации

Основание классификации	Разновидности ситуаций
	2. Настоящие (актуальные) ситуации 3. Будущие ситуации
Сложность	1. Простые ситуации 2. Сложные ситуации 3. Сверхсложные ситуации
Характер развития ситуации	1. Детерминированные ситуации 2. Вероятностно-стохастические ситуации
Степень новизны	1. Известные ситуации 2. Подобные ситуации 3. Незвестные ситуации
Возможность контроля	1. Контролируемые ситуации 2. Неконтролируемые ситуации
Возможность действия	1. Благоприятные ситуации 2. Вынужденные ситуации 3. Критические ситуации 4. Безвыходные и безысходные ситуации

2. Классификация по типу методической части:

1. Вопросный кейс
2. Кейс – тест
3. Кейс-задание

Карта оценки преподавателем навыков работы учащихся с кейс – заданиями может быть представлена следующим образом :

Навыки	Ф.И. учащегося			
	Иванов	Петров	Сидоров	Фёдоров
Выделение и формулирование главной мысли (идеи)				
Составление планов различных видов				
Описание фактов, явлений, событий, деталей				
Работа с ключевыми понятиями, темами, проблемами				
Логика изложения				
Анализ данных				
Критическое мышление				
Навык определения и разработки проблемы				
Выступление перед аудиторией				
Составление конспекта темы, отчета				
Составление рецензии				
Проводить работу исследовательского характера				
Владение различными способами само и взаимоконтроля				
Вести полемику, участвовать в дискуссии				
Решать проблемные учебные задачи				
Осуществлять мыслительный эксперимент и др.				

После выполнения того или иного задания следует отмечать состояние навыка у учащихся определенным цветом. Например, для заполнения карты можно воспользоваться следующими символами:

К (красный) – устойчивое владение навыком; **Ж** (желтый) – навык в значительной степени сформирован; **З** (зеленый) – навык сформирован частично; **С** (синий) – навык практически не сформирован.

В течение полугодия (года) выявляются «западающие» навыки, и для их корректировки подбираются дополнительные индивидуальные задания для отдельных учащихся.

Единой, стандартизированной схемы не существует.

Итак, в рамках кейс-метода особое значение приобретает учебное задание, не имеющее однозначного решения. Но, решение задачи по физике должно иметь четкий алгоритм и однозначный ответ, таким образом можно утверждать, что данный метод не совсем пригоден для его широкого применения на уроках физики. Однако организовать уроки закрепления, уроки решения качественных и практических задач с его помощью можно. Кроме того, следует отметить, что кейсы можно успешно использовать при проведении интегрированных уроков.

2. Создание кейсов

Нужно признать, что коллекция учебных кейсов для школы пока не создана. Это кропотливая работа по наполнению школьной программы подходящими ситуациями изучения. Более того, есть вероятность устаревания кейсов, и постоянно будет возникать необходимость в их коррекции и изменении. Для того, чтобы можно было правильно подбирать (придумывать) кейсы необходимо знать фундаментальные пути их создания. Есть два пути построения кейсов:

1. От проблемы, которую надо решить;
2. От феномена, который можно наблюдать.

2.1 Путь « От проблемы, которую нужно решить»

Основная цель - научить учащегося формулировать и конкретизировать идеи решения. Как правило, решением подобных кейсов становится проектная деятельность учащегося.

Рассмотрим модель создания кейса «От проблемы»:

1. Выделение основной проблемы;
2. Описание условий в которых разворачивается ситуация;
3. Фокусирование внимания ученика на каком- то аспекте ситуации.

Возьмем, к примеру, проблему: оценка рациональности питания. Задаем условия проблеме, т.е. превращаем ее в кейс.

Кейс «Рациональность питания»

Каждый видел на упаковке купленных в магазине продуктов цифру, обозначающую их энергетическую ценность (энергетическая ценность или калорийность - это количество энергии, высвобождающейся при распаде данных пищевых продуктов) в количестве 100 г. Зная эту величину, любой может посчитать, сколько энергии получит организм в результате съедания пищи. Ниже приведены табл. 1-5 ([приложение 1](#)) с указанием содержания пищевых веществ в отечественных продуктах питания, их энергетической ценности и энергопотребления при различных видах деятельности.

Фокус внимания может выбирать сам ученик, но вначале лучше, чтобы его задавал учитель или наставник.

Например:

1. Рассмотрите внимательно табл. 1-5. К какой категории лиц вы бы отнесли школьников с точки зрения норм выполнения их ежедневных энергозатрат? Оцените энергетические затраты учащихся в выходные и учебные дни. Предположите, какие продукты и в каком количестве помогут им восстановить силы. Используя табл. 5, составьте примерное меню для учащегося и футболиста, считая, что для восстановления сил на завтрак должно приходиться 30% пищевого рациона, на обед-50%, на ужин – 20%.

Считайте, что и ученик, и спортсмен всю получаемую энергию расходуют как идеальный механизм – без потерь и накоплений.

В ходе решения кейса, учащийся или группа учащихся создаёт индивидуальный проект, в котором отражается ход планирования и степень проработанности решения учебной задачи. Данный кейс можно предложить учащимся в 8 классе при изучении темы «Энергия топлива».

2.2 Путь «От феномена, который можно наблюдать»

Основная цель — научить ученика фокусироваться на феномене, формулировать причинно-следственные вопросы, а затем выдвигать гипотезы для их решения. Результатом подобных кейсов становится проект индивидуальной учебно-исследовательской деятельности учащегося, при этом сама эта деятельность, т. е. проверка сформулированных гипотез, уже не относится к данному кейсу (хотя, в принципе, может быть основой для других кейсов).

Модель создания кейса «От феномена»: здесь нам важно заострить внимание учеников на конкретных жизненных примерах, ситуациях, явлениях, выделить и подсветить их в общей картине мира учащегося. Это очень похоже на то, что делает любой родитель, общаясь с маленьким ребенком: «Смотри, какая собака гуляет! Смотри, машинка поехала! Родитель как бы фиксирует важную ситуацию, выделяя ее для наблюдения из тысячи возможных наблюдений в эту же единицу времени. В отличие от родительской фиксации на объекте, учебный кейс потребует от ученика некой завершенности - ученику необходимо будет отразить то, что он видит, сформулировать вопросы, которые могут потребовать решения, и, в конце концов — предложить свое видение решения конкретного вопроса.

Рассмотрим на примере кейса «Шипучка».

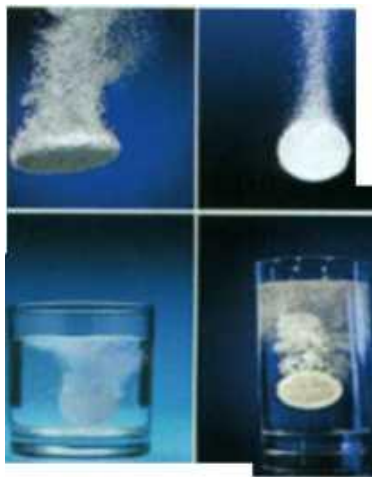
Основной феномен: растворяющаяся в воде таблетка витаминов.

Кейс «Шипучка».

В начале 60-х XX века в фармацевтической компании UPSA доктором Жаном Брю была создана первая шипучая таблетка аспирина с витамином С.

С тех пор «шипучая» технология стала одной из наиболее современных и перспективных в фармацевтике, обеспечивая максимальную безопасность, быстрое действие и повышенную эффективность лекарственных препаратов.

Предложение пронаблюдать: в течении 3-х минут зафиксируйте процессы, которые вы видите, когда кидаете таблетку в воду.



Активизация формулирования учеником конкретных вопросов:

Какие вопросы можно сформулировать, чтобы прояснить понимание тех процессов, которые вы наблюдаете? Это могут быть вопросы в любых предметных областях.

Варианты сформулированных учениками вопросов:

- Таблетка сначала тонет, а потом всплывает. Почему так происходит?
- Что это за пузырьки и откуда они берутся?
- Из-за чего вода меняет цвет?
- Зачем придумали шипучие таблетки?
- Почему нельзя сразу продавать раствор?
- Какая сила тянет таблетку вниз, а потом вверх?
- Бабушка говорит, что американские таблетки помогают только американцам, правда ли это?
- Почему пузырьки облепили таблетку?
- Чем шипучая таблетка эффективнее «обычной»?
- Почему таблетка в какой-то момент начинает растворяться медленнее?
- А если воду сначала подсластить, таблетка так же будет растворяться?

Поиск путей нахождения ответов на вопросы:

Сами по себе вопросы, которые ставятся в ходе наблюдения за феноменом, еще не являются решением кейса, им является проект поиска способов ответов на вопросы, т. е.:

1. Проект научного исследования (изучение ряда аспектов феномена).
2. Проект экспертизы объекта (оценка рисков и положительных перспектив наблюдаемого феномена).
3. Проект реконструкции опыта (воссоздания наблюдаемого процесса в других условиях).
4. Блок-схема: «Как это работает?» или интеллектуальная карта объекта (создание модели наблюдаемого феномена).
5. Проект оптимизации (улучшение объектов или процессов, связанных с наблюдаемым феноменом).
6. Проект создания «know how» (новые решения старой проблемы на основе изучения наблюдаемого феномена).

В ходе решения кейса «От феномена» учащийся может создать исследовательский или конструкторский проект, который проходит процедуру защиты и получает публичную оценку.

Во всех случаях методология решения кейса учеником описывается формулой «от частного к общему, затем от общего к частному». От частного к общему - здесь ученик должен построить связи между конкретной проблемой или феноменом и теми предметными знаниями, которые ему даются в школе. От общего к частному — на этом этапе ученик должен применить предметные знания и навык решения предметных задач к конкретным жизненным ситуациям. Таким образом, связь между конкретной жизненной ситуацией и изучаемыми школьными предметами оказывается как бы двойной.

3. Методы работы с кейсами

Различают несколько методов работы с кейсами:

1. Метод инцидентов, метод подачи информации с пробелами;
2. Метод разбора деловой или технической документации («баскетметод»);
3. Игровое проектирование;
4. Метод ситуационного анализа (ситуационно-ролевая игра);
5. Метод дискуссии;
6. Case-study или метод конкретных ситуаций.

Рассмотрим каждый из методов подробнее.

3.1 Метод инцидентов, метод подачи информации с пробелами

Особенность этого метода в том, что обучающийся сам находит информацию для принятия решения. Учащиеся получают краткое сообщение о случае или ситуации в стране. Для принятия решения имеющейся информации явно недостаточно, поэтому ученик должен собрать и проанализировать информацию, необходимую для принятия решения. Так как для этого требуется время, возможна самостоятельная домашняя работа школьников. На первом этапе ребята получают сообщение и вопросы к нему. Рассмотрим метод инцидентов, который предусматривает дальнейшую работу с дополнительными источниками информации.

Кейс «Космический корабль»

Демонстрируется видеотрегмент старта космического корабля.

Вопросы к кейсу:

1. Какое событие представлено в видео?
2. Известно ли вам физическое явление, которое лежит в основе данного события?
3. Какие особенности события вы заметили при просмотре видео?
4. Почему экономически выгоднее запускать с Земли космические корабли в направлении с запада на восток?
5. Сформулируйте для себя задание на дом (на урок), опираясь на данный кейс.

3.2 Метод разбора деловой или технической документации

Учащиеся получают от учителя папки с описанием ситуации; пакет документов, помогающих найти выход из сложного положения (можно включить документы, не относящиеся к данной проблеме, чтобы участники могли выбирать нужную информацию) и вопросы, которые позволяют найти решение.

Кейс «Хижина эскимоса»

Для постройки небольших хижин эскимосы Северной Америки заготавливают около 60 снежных кирпичей размером 60х60х20 см³. При кладке кирпичи скрепляют водой. Вход в хижину ориентируется под углом 90 градусов к направлению господствующих ветров. При горении жировых светильников температура в хижине поддерживается около 2 градусов. Если же в хижине развести очаг и стены покрыть шкурами животных или тентом, температура в ней на высоте 1,5 м над полом может подняться до 25 градусов.

Вопросы к кейсу:

1. Что происходит с водой и кирпичами при кладке?
2. Почему при покрытии стен шкурами температура в хижине повышается?
3. Рассчитайте массу одного снежного кирпича.
4. Сколько дров нужно сжечь, чтобы полностью растопить снежные кирпичи, из которых сделана хижина?

Вышеприведенный кейс можно использовать в 8 классе, при изучение темы «Плавление и отвердевание».

Кейс «Блины».

-Ура блины!- закричал с порога, вернувшийся из школы Сергей. - Я ещё у ворот понял, что сегодня на обед!

-Не на обед, - улыбнулась мама, выходя из кухни.- А к чаю, после обеда.

Пообедав, Сергей налил чай себе и маме, а мама поставила на стол варенье, блины, мед, молоко.

- Ой! – мальчик растерянно заглянул в сахарницу. - А сахара, то нет! Мама, а можно сахар в домашних условиях сделать?

- Нет, для этого нужна сахарная свекла и специальное оборудование, - ответила мама. - И вообще есть варенье и мед, зачем тебе сахар?

Но Сергей задумчиво пробормотал: «Свекла? Тогда почему сахар белый?»....

Сахарная свекла выведена селекционерами относительно недавно, после того, как в 1747 году европейские ученые установили, что кормовая свекла содержит сахар. Его было немногим более 1%, и потребовалось приложить немало усилий, чтобы получить сорта, пригодные для промышленного производства.

Вопросы к кейсу:

1. Как мальчик догадался о том, что готовит мама?
2. Знаете ли вы, как производят сахар?
3. Почему этот процесс часто называют «сахароварением»?
4. Какое физическое явление помогает в производстве сахара?
5. Где данное физическое явление встретится еще во время чаепития?
6. Из чего, кроме сахарной свеклы, производят сахар?
7. Можно ли «приготовить» сахар в домашних условиях?

Кейс «Блины» можно использовать в 7 классе при изучении темы «Диффузия».

Рассмотрим ещё один кейс. Для работы с этим кейсом **применим баскетметод, то есть метод работы с деловой или технической информацией.** Данный кейс можно применять в 9 и 11 классах при изучении темы «Электромагнитные волны».

Кейс «Дефектоскоп».

Дефектоско́п (лат. *Defectu* «недостаток» + др.-греч. *Σκοπέω* «наблюдаю») — устройство для обнаружения дефектов в изделиях из

различных металлических и неметаллических материалов методами неразрушающего контроля. К дефектам относятся нарушения сплошности или однородности структуры, зоны коррозионного поражения, отклонения хим. состава и размеров и др. Область техники и технологии, занимающаяся разработкой и использованием дефектоскопов называется дефектоскопия. С дефектоскопами функционально связаны и другие виды средств неразрушающего контроля: течеискатели, толщиномеры, твердомеры, структуроскопы, интроскопы и стилоскопы.

Дефектоскопы используются в транспорте, различных областях машиностроения, химической промышленности, нефтегазовой промышленности, энергетике, строительстве, научно-исследовательских лабораториях для определения свойств твердого тела и молекулярных свойств и в других отраслях; применяются для контроля деталей и заготовок, сварных, паяных и клеевых соединений, наблюдения за деталями агрегатов. Некоторые дефектоскопы позволяют проверять изделия, движущиеся со значительной скоростью (например, трубы в процессе прокатки), или сами могут передвигаться с большой скоростью относительно изделия (например, рельсовые дефектоскопы, тележки и вагоны-дефектоскопы). Существуют дефектоскопы для контроля изделий, нагретых до высокой температуры.

Импульсные ультразвуковые дефектоскопы



Ультразвуковой дефектоскоп для контроля рельсов

В импульсных дефектоскопах используются эхо-метод, теневой и зеркально-теневой методы контроля.

Эхо-метод основан на послышке в изделие коротких импульсов ультразвуковых колебаний и регистрации интенсивности и времени прихода эхосигналов, отражённых от несплошностей (дефектов). Для контроля изделия датчик эхоскопа сканирует его поверхность. Метод позволяет обнаруживать поверхностные и глубинные дефекты с различной ориентировкой.

При теневом методе ультразвуковые колебания, встретив на своём пути дефект, отражаются в обратном направлении. О наличии дефекта судят по уменьшению энергии ультразвуковых колебаний или по изменению фазы ультразвуковых колебаний, огибающих дефект. Метод широко применяют для контроля сварных швов, рельсов и др.

Зеркально-теневой метод используют вместо или в дополнение к эхо-методу для выявления дефектов, дающих слабое отражение ультразвуковых волн в направлении раздельно-совмещенного преобразователя. Дефекты (например, вертикальные трещины), ориентированные перпендикулярно поверхности, по которой перемещают преобразователь (поверхности ввода), дают очень слабый рассеянный и донный сигналы благодаря тому, что на их поверхности продольная волна трансформируется в головную, которая в свою очередь излучает боковые волны, уносящие энергию. Пример применения зеркально-теневого метода – контроль рельсов на вертикальные трещины в шейке. По чувствительности этот метод обычно в 10—100 раз хуже эхо-метода.

При контроле сварных соединений необходимо обеспечивать тщательное прозвучивание всего металла шва. Ультразвуковые волны вводятся в шов через основной металл с помощью наклонных акустических преобразователей. При поиске дефектов производят продольно-поперечное перемещение (сканирование) преобразователя вдоль шва, одновременно осуществляя его вращательное движение. Чувствительность ультразвукового

контроля определяется минимальными размерами выявляемых дефектов или эталонных отражателей (моделей дефектов). В качестве эталонных отражателей обычно используют плоскодонные сверления, ориентированные перпендикулярно направлению прозвучивания, а также боковые сверления или зарубки.

Вопросы к кейсу:

1. Знаком ли вам этот прибор? Какая информация была для вас новой, а какая была уже вам известна?
2. Встретились ли вам незнакомые термины в кейсе? Как можно узнать их значение?
3. Где еще нашли практическое применение ультразвуковые волны?
4. Вредно ли воздействие этих волн на организм человека?
5. Поставьте для себя задачи, опираясь на данный кейс, к следующему уроку.

3.3 Игровое проектирование

Цель - процесс создания или совершенствования проектов. Участников занятия можно разбить на группы, каждая из которых будет разрабатывать свой проект. Игровое проектирование может включать проекты разного типа:

1. Исследовательский: такие работы выполняются учениками с энтузиазмом, они увлеченно играют в предложенную игру-исследование. Кейсы для таких работ могут быть очень простыми, не требующими больших затрат времени. Так при прохождении темы «Работа и мощность», детям предлагается найти работу, затраченную при подъеме самих себя по школьной лестнице и мощность, развиваемую при этом. При изучении механических колебаний ученики получают задание измерить собственный рост с помощью нитки и секундомера. При прохождении темы «Электризация» в 8 классе необходимо исследовать это явление в домашних условиях и представить отчет. Отчеты обычно представляют в виде богато иллюстрированных документов Word, документов Power Point. В отчетах

ученики обсуждают полученные результаты, пытаются понять причины отдельных неудач.

2. Поисковый: при выполнении таких работ ученику необходимо в домашних условиях самостоятельно составить из бытовых предметов устройство, демонстрирующее изучаемое физическое явление. В процесс «конструирования» с удовольствием включаются взрослые, помогают найти ребенку неожиданные решения и материалы для самодельных устройств. Одним из примеров такого задания служит домашняя лабораторная работа по созданию самодельной электрической батарейки, выполняемая учениками 8 класса при прохождении темы «Электрический ток». Перед началом работы детям раздается кейс-описание нескольких вариантов самодельных гальванических элементов. Устройства выполняются детьми из монеток, фруктов и так далее.

Кейс «Самодельная батарейка из подручных средств»

Способ первый: батарейка из лимона.

Эта самодельная батарейка будет использовать электролит на основе лимонной кислоты, содержащаяся в мякоти лимона. Для электродов возьмем медную и железную проволоочки, гвозди или булавки. Положительным будет медный электрод, а отрицательным – железный. Лимон нужно разрезать поперек на две части. Для большей устойчивости половинки кладутся в небольшие емкости (стаканы или рюмки). Необходимо присоединить провода к электродам и погрузить их в лимон на расстоянии 0,5 – 1 см. Теперь нужно взять мультиметр и измерить напряжение на получившемся гальваническом элементе. Если его недостаточно, то потребуется еще изготовить своими руками несколько одинаковых лимонных батареек и соединить их последовательно с помощью тех же проводов.

Способ второй: банка с электролитом.

Для сборки своими руками устройства, похожего по конструкции на первую батарейку в мире, понадобится стеклянная банка или стакан. Для материала электродов используем цинк или алюминий (анод) и медь (катод).

Для увеличения эффективности элемента их площадь должна быть максимально большой. Провода лучше будет припаять, но к электроду из алюминия провод придется прикрепить заклепкой или болтовым соединением, так как паять его сложно.

Электроды погружаются внутрь банки так, чтобы они не соприкасались друг с другом, и концы их находились выше уровня банки. Лучше их зафиксировать, установив распорку или крышку с прорезями.

Для электролита используем водный раствор нашатыря (50 г на 100 мл воды). Водный раствор аммиака (нашатырный спирт) – это не тот нашатырь, который используется для нашего опыта. Нашатырь (хлористый аммоний) – это порошок без запаха белого цвета, применяющийся при пайке в качестве флюса или как удобрение.

Осталось налить получившийся раствор в банку так, чтобы до краев сосуда оставалось не менее 2 мм свободного пространства. Затем при помощи тестера подобрать необходимое количество банок.

Собранный своими руками элемент питания похож по составу на солевую батарейку, так как содержит хлорид аммония и цинк.

Способ третий: медные монеты.

Ингредиентами для изготовления такой батарейки своими руками являются:

- медные монеты;
- алюминиевая фольга;
- плотный картон;
- столовый уксус;
- провода.

Нетрудно догадаться, что электроды будут медные и алюминиевые, а в качестве электролита используется водный раствор уксусной кислоты.

Монеты для начала нужно очистить от окислов. Для этого их потребуется ненадолго опустить в уксус. Затем изготавливаем кружочки из картона и фольги по размеру монет, используя одну из них в качестве

шаблона. Вырезаем кружки ножницами, картонные кладем на некоторое время в уксус: они должны пропитаться электролитом.

Затем из ингредиентов выкладываем столбик: сначала монету, затем – картонный кружок, кружок из фольги, снова монету и так далее, пока материал не иссякнет. Конечным элементом снова должна стать медная монета. К крайним монеткам можно заранее припаять провода. Если паять не хочется, то проводки прикладываются к ним, и вся конструкция плотно оборачивается скотчем.

В процессе работы этой батарейки, собранной своими руками, монеты придут в полную негодность, так что не стоит использовать нумизматический материал, представляющий культурную и материальную ценность.

Способ четвертый: батарейка в алюминиевой банке.

Анодом батарейки служит алюминиевый корпус банки из-под колы. Катодом – графитовый стержень.

Дополнительно понадобятся:

- кусок пенопласта толщиной более 1 см;
- угольная крошка или пыль (можно применить то, что осталось от костра);
- вода и обычная поваренная соль;
- воск или парафин (можно использовать свечи).

От банки нужно отрезать верхнюю часть. Затем сделать кружок из пенопласта по размеру дна банки и вставить его внутрь, заранее сделав посередине отверстие для графитового стержня. Сам стержень вставляется в банку строго по центру, полость между ним и стенками заполняется угольной крошкой. Затем приготавливается водный раствор соли (на 500 мл воды 3 столовых ложки) и заливается в банку. Чтобы раствор не вылился, края банки заливаются воском или парафином.

Для подключения проводов к графитовым стержням можно использовать бельевые прищепки.

Способ пятый: картошка, соль и зубная паста.

Такая батарейка – одноразового применения. Она годится для того, чтобы разжечь огонь, замкнув провода накоротко для получения искры.

Для создания картофельной зажигалки понадобится:

- большая картофелина;
- два медных провода в изоляции;
- зубочистки или похожие на них тонкие щепки;
- соль;
- зубная паста.

Разрезаем картофелину пополам так, чтобы плоскость разреза имела максимально возможную площадь. В одной половинке ножом или ложкой выбираем углубление, куда засыпаем соль и добавляем зубную пасту. Смешиваем их между собой до получения однородной массы. Количество «электролита» должно быть вровень с краями углубления.

В другой половинке, которая будет верхней, прокалываем два отверстия на некотором расстоянии между собой таким образом, чтобы они оба попали в углубление с электролитом при сборке «батарейки». В отверстие вставляем провода, предварительно зачищенные от изоляции примерно на сантиметр. Складываем половинки вместе так, чтобы концы проводов окунулись в электролит. Зубочистками скрепляем половинки между собой.

Ждем около пяти минут, после этого, замкнув провода между собой, можно высекать искру и разводить огонь.

Все описанные выше способы не являются полноценной заменой батарейки, купленной в магазине. Напряжение на самодельных элементах может колебаться и его величину невозможно точно подогнать. Долго пользоваться ими тоже не получится. Но где-нибудь в глуши при отсутствии электричества собрать своими руками элемент питания для мобильного телефона или светодиодной лампочки каждому вполне по силам. Естественно, при наличии соответствующих материалов под рукой.

3. Творческий: для учеников 7-8 классов использую такие творческие задания, выполнение которых детьми воспринимается как игра. Игровые моменты могут содержаться как в формулировке задания (написать сообщение-сказку на заданную тему, представить мир, в котором реализовалась физически невозможная ситуация, и описать события в таком мире), так и в тех инструментах, которыми для выполнения задания приходится пользоваться.

Кейс «Поэтические загадки»

1) Фет А.А. «Метель»:

Все молчит, лучина с треском
Лишь горит багровым блеском,
Да по кровле ветер шумит.

Вопрос: Почему лучина горит с треском?

2) А.С. Пушкин

Опрятней модного паркета
Блестает речка, льдом одета.
Мальчишек радостный народ
Коньками звучно режет лед...

Вопрос: Почему коньки «режут» лед и почему они хорошо скользят по льду?

3) А. Вознесенский. «Мороз»

Помнишь время молодое?
Мы врывались на пари,
Оставляя пол-ладони,
Примороженной к двери.

Вопрос: Почему «пол-ладони» оказывались «примороженной к двери»?

4. Аналитический: большое место в жизни любого ребенка занимают игрушки. Настоящим откровением для детей оказывается простая мысль, что игрушки могут демонстрировать конкретные физические явления, иногда очень сложные. Пристальный взгляд на любимые игрушки приводит к

осознанию того, что физика занимается не какими-то книжными истинами, а изучает явления окружающего мира.

Применение различных видов игрушек в конкретных темах курса физики приведено в следующей таблице:

Игрушка	Тема	Явление, объект (класс)
Заводная игрушка	Сила упругости	Деформации (кручение)(7,10)
Пружина-пonti	Механические волны	Продольные и поперечные волны (9, 10 класс)
Пружинный пистолет шариком	Законы сохранения импульса и энергии	Реактивное движение (9,10)
Кораблик	Закон сохранения энергии	Превращение энергии (7,9,10)
Головоломка	Движение тела по окружности	Центробежная сила (9,10)
Виброход	Равновесие тел, колебания	Центр тяжести, вынужденные колебания
Гимнаст	Движение и силы	Сила трения
Мыльные пузыри	Давление в газах, закон Паскаля	Закон Паскаля: форма пузыря (7), интерференция в тонких пленках (9,11)
Лазерная указка	Интерференция света, дифракция света	Дифракционные спектры (9,11)
Зеркальный калейдоскоп	Отражение света	Система плоских зеркал расположенных под углом (8,11)
Светящиеся игрушки	Виды излучений, источники света	Фотолюминисценция (11)
Плазменный шар	Электрический ток в газах	Тлеющий разряд (10)

Игрушка	Тема	Явление, объект (класс)
Неваляшка	Равновесие тел	Центр тяжести
Катапульта	Простые механизмы	Момент силы, рычаг (7)
Рогатка	Движение и силы Закон сохранения энергии	Сила упругости (7,10) Превращение энергии (7,8,9,10)
Инерционная игрушка	Движение и силы	Инерция (7,9,10)
Электронные плакаты	Постоянный ток	Часть электрической цепи (8,10)
Юла	Вращение	Сохранение момента импульса (10)

Кейс «Игрушка»

Иногда о чем-нибудь незначительном, пустячном говорят: «А! Это просто игрушки!». Но разве игрушки - пустяк? Игрушки, несомненно, были сделаны для того, чтобы развивать детей физически и интеллектуально. Детские игрушки запечатлели в себе историю развития человечества и науки. Вот такая серьезная вещь - игрушки.

Можно выделить следующую классификацию игрушек:

1. Игрушки, работа которых основана на изменении центра тяжести тела;
2. Плавающие игрушки;
3. Игрушки с гироскопическим эффектом;
4. Заводные;
5. Инерционные;
6. Светящиеся.

Задания к кейсу:

1. Подобрать игрушки по предложенной классификации, объяснить принцип их действия.
2. Можно ли предложить другую классификацию игрушек.

3. Когда впервые появились игрушки того или иного вида и т.д.

3.4 Метод ситуационного анализа

Самый распространенный метод, поскольку позволяет глубоко и детально исследовать сложную ситуацию. Ученику предлагается текст с подробным описанием ситуации и задача, требующая решения. В тексте могут описываться уже осуществленные действия, принятые решения, для анализа их целесообразности.

Кейс «Физика»

Однажды, совершенно незнакомые друг другу люди, ехавшие в вагоне поезда «Самара — Нижневартовск» оживлённо разговаривали и спорили о науке физике.

Молодая девушка Танечка рассказала, что она студентка педагогического института, и что она - будущий учитель физики.

- Почему ты выбрала именно этот предмет, ведь он такой сложный? – спросила Наталья Александровна, которая была экономистом со стажем.

- Да вы знаете, какая это интересная и важная наука! Физика – это всё то, что окружает нас в жизни, в природе, в быту! Физика - она вокруг нас!

- Как это верно! - вступил в разговор врач Антон Егорович, - без достижений физики сегодняшняя медицина была бы «без глаз» и «без рук», ведь основа современной медицинской диагностики базируется на достижениях физики, а как с помощью физики продвинулась на немыслимые высоты хирургия и терапия!

- Верно! - сказал семиклассник Иван, - я читал в интернете, что теперь можно излечить от слепоты даже людей незрячих от рождения. В зрачки вживляют видеокамеру, которая видеосигнал по припаянным к ней лазером нервным окончаниям, передаёт в мозг и у человека формируется изображение! Представляете!

- Вот именно! – обрадовано сказала Танечка, - вот какой замечательной наукой я занимаюсь!

- Всё это от Лукавого! – убеждённым и ровным голосом сказал, молчавший до этого, Николай Фомич, - нельзя вмешиваться в созданное природой! Нельзя! Я против этого, а значит и против физики!

Вопросы к кейсу:

1. Попробуйте продолжить кейс, отстаивая позицию либо «за» либо «против» науки физики. Для этого выберите себе роль и аргументируйте свою точку зрения.
2. Можно ли почерпнуть новые знания из данного кейса? Все ли факты можно назвать научными?
3. Возникли ли у вас вопросы по кейсу, на которые вы бы хотели найти ответы?
4. Поставьте, опираясь на кейс, для себя задачу к следующему уроку.

3.5 Метод дискуссии

Дискуссия — обмен мнениями по какому-либо вопросу в соответствии с более или менее определёнными правилами процедуры. К интенсивным технологиям обучения относятся групповые и межгрупповые дискуссии.

Наши ученики живут теперь в таком мире – «окружающей среде», - где непрерывно идут столкновения мнений, борьба групп и группировок, проявляются противоречивые тенденции, сталкиваются разные интересы. Они, конечно, ощущают эту беспокойную атмосферу, но обычно не могут самостоятельно, без помощи взрослых правильно ориентироваться в ней, ведут себя бездумно и часто попадают под влияние случайных людей. Поэтому очень важно научить их «жить на перекрёстке различных точек зрения», подвергать анализу возникающие жизненные ситуации и учить оценивать их с разных позиций, т.е. школьники должны не просто знать, «что хорошо, что плохо», а думать, размышлять и понимать, когда, при каких условиях один и тот же факт может быть отрицательным явлением, а когда, при других условиях – положительным. Надо стимулировать ребят высказывать своё представление о том или ином событии, явлении, факте для

сравнения его с представлениями других учеников, т.е. вызывать их на обсуждение, дискуссию, а также побуждать их продумывать последствия своих решений, действий, причём не только для себя, но и для иных людей – родителей, родственников, друзей, одноклассников... Размышляя, они должны учиться оценивать любой свой поступок как бы со стороны – с точки зрения того человека, которого он может коснуться.

Это умение (которое желательно превратить в привычку) сначала думать, а потом делать, да притом так, чтобы не допустить негативных последствий,- наиважнейший показатель нравственного воспитания и поведения современного человека, постоянно находящегося в разнообразных взаимосвязях с окружающими его людьми.

Другое умение, тоже сейчас выступающее на первый план, - это умение вести диалог. Культура диалога успешнее всего формируется в ходе дискуссий, организуемых на уроках, но только в том случае, если при этом показываются образцы логичных рассуждений, доказательных утверждений, корректных возражений оппоненту, если обсуждение проблемы, спор о способах её разрешения не переходят в ссору.

Для превращения дискуссии в метод познания и воспитания на уроках физики необходимо следить за тем, чтобы при обмене мнениями не терялось главное – поиск научной истины, т.е. верного с точки зрения физики решения рассматриваемой проблемы, и при этом развивалась способность школьников к диалогу – шло спокойное доказательное отстаивание каждым учеником собственной позиции с учётом всех других мнений.

Кейс «Научно – технический прогресс»

«Научно – технический прогресс – это благо для человечества или трагические шаги к гибели?».

Учащиеся могут предложить следующие темы: АЭС, космос, излучения, новейшая техника. В результате обсуждения можно заполнить, например вот такую таблицу:

Достижения	Результат достижения	
	положительный	отрицательный
Строительство ГЭС-гигантов	Большая выработка электроэнергии	Затопление огромных территорий, разрушение природных ландшафтов, вредные экологические последствия
Строительство АЭС	Выработка дешевой электроэнергии	Радиационная опасность в случае аварии, проблема транспортирования и захоронения радиационных отходов
Космические исследования	Создание спутников связи и метеоспутников, обеспечение радио- и телесвязи, прогнозы погоды, исследование планет Вселенной и разума жизни	Отрицательное воздействие на озоновый слой атмосферы, большие денежные затраты, образование космического мусора.
Конструирование реактивных двигателей и ракет	Создание реактивного миномета «Катюша», запуск ИСЗ, появление реактивных самолетов, скоростных воздушных лайнеров	Создание ракетного современного вооружения, представление опасности для человечества.
Разработка новейшей техники	Облегчение трудовых операций, обеспечение высокого качества товаров, скоростное	Для управления требуются высококачественные специалисты, дороговизна оборудования, частые

Достижения	Результат достижения	
	положительный	отрицательный
	передвижение	поломки, аварии, жертвы
Изучение оптического излучения	Создание лазеров и их использование в медицине, строительстве, обработке материалов, создание многоканальной телесвязи	Создание смертоносного лазерного оружия
Нано- технологии	Использование нанотехнологий в медицине, военной технике, в арт-искусстве, в создании новых веществ и их свойств	Опасное влияние на организм человека и природу

3.6 Метод конкретных ситуаций (case-study)

Этот метод отличается большим объемом материала, так как помимо описания случая предоставляется и весь объем информации, которым могут пользоваться ученики. Основной упор в работе над случаем делается на анализ и синтез проблемы и на принятие решений. Цель метода case-study – совместными усилиями группы учащихся проанализировать представленную ситуацию, разработать варианты проблем, найти их практическое решение, закончить оценкой предложенных алгоритмов и выбором лучшего из них. При проведении учебного занятия на основе кейса, можно применять дополнительные варианты работы учащихся. В 7 классах ученики могут смоделировать и проиграть поведение участников, описать перечень отдельных факторов, признаков, содержания элементов противоречий, мотивационных установок действий субъектов данного события. В старших

классах – организовать дискуссию, «мозговой штурм», научный спор, подготовиться и провести дебаты по ключевым, но расходящимся решениям. Разбор кейсов может быть как индивидуальным, так и групповым. Итоги работы можно представить как в письменной, так и в устной форме. В последнее время все популярнее становится мультимедийные представления результатов. Знакомство с кейсами может происходить как непосредственно на уроке, так и заранее (в виде домашнего задания). Учитель может использовать и готовые кейсы, и создавать собственные разработки. Источники кейсов могут быть самыми разнообразными: художественные произведения, кинофильмы, научная информация, экспозиции музеев, опыт учащихся.

Кейс «Электризация тел»

Механик автоколонны по перевозке нефти Сидоров Пётр Кузьмич не подписал путёвку в рейс Синицину Дмитрию Викторовичу, так как на его бензовозе цепь утратила несколько звеньев и была недостаточно длинной. Однако Синицин самовольно покинул автогараж и уехал в рейс, так как не хотел, чтобы пропал рабочий день. На посту ДПС бензовоз был остановлен и отправлен на принудительную стоянку за несоблюдение правил перевозки опасных грузов. По решению суда Синицин был лишён водительских прав сроком на 1 год.

Вопросы к кейсу:

1. Зачем к бензовозам прицепляют цепь до земли?
2. Прав ли был механик автоколонны?
3. Не слишком ли суровое наказание понёс Синицин? Какой лучший выход можно было найти в данной ситуации?
4. Всё ли вам известно, чтоб верно разобраться в поставленных вопросах. Сформулируйте для себя задание по данному кейсу, которое вы выполните к следующему уроку (на следующем этапе урока).

Рассмотрим еще один кейс, который можно предложить учащимся 8 класса при изучении темы Электродинамика.

Кейс «Дачный домик»

Для отопления дачной комнаты размерами 4м х 5м х 3м пользуются электрической печью. Предложите более экономичный способ отопления данной комнаты, в течение 6час., если за это время воздух в комнате нагреется на 10°C. Комната теряет через холодные окна и стены 54,47 Дж в 1 мин. Удельная теплоемкость воздуха 1000 Дж/кг°C, а плотность 1,2 кг/м³.

К данному кейсу можно приложить копию квитанции оплаты за электроэнергию, объявление из газеты о стоимости дров.

Заключение

Педагогический потенциал кейсовых технологий значительно больше педагогического потенциала традиционных методов обучения. Наличие в структуре метода споров, дискуссий, аргументации тренирует участников обсуждения, учит соблюдению норм и правил общения. Преподаватель должен быть достаточно эмоциональным в течение всего процесса обучения, разрешать и не допускать конфликты, создавать обстановку сотрудничества и конкуренции одновременно, обеспечивать соблюдение личностных прав обучающегося.

Эффективность деятельности преподавателя, реализующего кейсовые технологии в своей педагогической практике, связана с воплощением ряда принципов:

- принцип многообразия и эффективности дидактического арсенала, который предполагает овладение дидактикой, ее принципами, приемами и методами, целенаправленное их использование в учебном процессе;
- принцип партнерства, сотрудничества с обучающимися, базирующийся на признании их партнерами в образовательной деятельности, на взаимодействии и коллективном обсуждении ситуаций;
- принцип смещения роли преподавателя с трансляции и «разжевывания» знаний к организации процесса их добывания – снижение роли преподавателя как единственного «держателя» знаний, возрастание его роли как эксперта и консультанта, помогающего учащемуся ориентироваться в мире научной информации;
- принцип впитывания достижений педагогической науки, опыта, накопленного коллегами – психологическая и педагогическая обоснованность, формулировка не только образовательных, но и воспитательных целей существенно отличает преподавателя, реализующего кейсовые технологии, от преподавателя, использующего классические методы обучения;

- принцип творчества, который предполагает превращение кейса и занятия с его применением в индивидуально неповторимый творческий продукт - значительно расширяет пространство творчества, охватывающего деятельность по созданию кейса как уникального интеллектуального продукта, проектирование процесса обучения, совершенствование технологии его преподавания, вовлечение в творчество учащихся, усиление роли творческой импровизации в ходе обучения и т.п.
- принцип прагматизма, ориентирующий на четкое определение возможностей того или иного кейса, планирование результатов обучения с точки зрения формирования у обучающихся навыков анализа ситуации и выработки моделей поведения в ней.

Несомненным достоинством кейс-метода является развитие системы ценностей, жизненных установок, мироощущения. Метод ситуационного обучения позволяет преодолеть сухость изложения материала: намного интереснее связать его с жизненной ситуацией, чем говорить прописные истины.

Построив урок по новому, в процессе наблюдения за учениками, я сделала для себя некоторые выводы, а именно: ученикам нравится работать самостоятельно, в группе, в паре иметь большую возможность свободно высказываться, оценивать ответы других и т.д. Кроме того, те учащиеся, которые ранее были пассивны, замкнуты, по физиологии не разговорчивы, воздерживались от ответов, не старались показать свои знания, стали гораздо активнее включаться в работу на уроке. Возможно, причиной этого стало понимание ими важности работы, мнение каждого ученика для успеха всей группы и ответственность, как за самого себя, так и за своих товарищей. Результаты моей работы показывают, что использование кейсовых технологий эффективно при обучении физике: оно развивает умение мыслить логично, сравнивать, сопоставлять и делать выводы. Приобретение знаний превращается в стартовую, но не в конечную стадию мыслительного

процесса. Используя разнообразие методов данной технологии при изучении физики, учитель превращает класс в лабораторию демократического диалога, что важно для каждого ученика.

Применение кейсовой технологии актуально, т.к. использование данной технологии на уроках физики позволяет формировать:

- развитую личность, способную к творческому осмыслению, освоению и применению научного опыта предшествующих поколений;
- личность готовую к сознательному выбору дальнейшей профессии;
- личность умеющую адаптироваться в мире быстро меняющихся технологий;
- личность способную прогнозировать последствия своей деятельности и критически ее оценивать;
- личность, сохраняющую интерес к миру природы и готовую к получению нового знания.

Меняется общество, неизбежно меняется школа и образовательный процесс, его стратегии. Остается одно – мы обязательно должны подготовить своих учеников к успешной жизни, к успешному будущему.

Список использованных источников

1. Азбель А.А. Кейсовые практики в школе - педагогика здравого смысла/А.А. Азбель // Школа управления образовательным учреждением.-2013.-№8(28).-с.8-13.
2. Андреев А.А. Структура современного урока. — М.: ВУ, 1997. — с. 17.
3. Анциферов Л.И., Ездов А.А., Клевицкий В.В. Технологии организации самостоятельной работы учащихся с современными источниками информации.// Физика в школе. - №4. - 2011 – с.12-14.
4. Асмолов А.Г. Деятельность и установка. – М.: Просвещение 1998 – с.42-46
5. Белоусова Г.В. Применение кейсовых технологий на уроке физике в 7-8 классах/Г.В. Белоусова //infourok.ru.
6. Булатова О.С. Искусство современного урока. – М.:Академия, 2008 – с.128-131
7. Головина Ю.В. Кейсовые технологии: проблемы и пути их применения в системе высшего образования/ Ю.В. Головина // Бизнес. Образование. Право. Вестник волгоградского института бизнеса.-2016.-№3 (36).-с.280-284.
8. Познай самого себя: Практические работы и экспериментальные мини-проекты: измерение параметров человека. 9-11 классы- М.:Чистые пруды, 2009.-32 с.:ил.-(Библиотечка «Первого сентября», серия «Физика». Вып. 26).
9. Семке А.И. Нестандартные задачи по физике. Для классов естественно - научного профиля.- Ярославль: Академия развития, 2007.-320 с.: ил.-(В помощь учителю).
- 10.Щербакова Ю.В. Занимательная физика на уроках и внеклассных мероприятиях. 7-9 классы-М.:Глобус, 2008.-192 с.-(Учение с увлечением).
- 11.<https://voltland.ru/other/>

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Таблица 1.

Энергетическая ценность суточного рациона трудящихся разных категорий

Работники, чья деятельность не связана с затратой больших физических усилий (педагоги, врачи, учёные, студенты,	Квалифицированные рабочие и работники сферы обслуживания, чья деятельность требует небольших физических усилий (токари, сборщики,	Работники, чья деятельность связана с затратой больших физических усилий (кузнецы,
2400 ккал (10 000 кДж)	2700 ккал (11 300 кДж)	2900 ккал (12 000 кДж)

Таблица 2.

Нормы пищевого рациона школьника и калорийность пищевых веществ

Возраст	Рацион, г					Нормы калорийности рациона, ккал
	Белок		Жир		Угле- воды	
	Всего	Животный белок	Всего	Животные жиры		
7-10	80	48	80	15	324	2400
11-13	96	58	96	18	382	2850
4-17 (мальчики)	106	64	106	20	422	3150
4-17 (девочки)	93	56	93	20	367	2750

Таблица 3.

Калорийность пищевых продуктов, ккал

Арбуз(100 г)	120	Огурцы свежие (300 г)	45
Борщ (250 г)	133	Окунь, щука (100 г)	85
Винегрет (140 г)	64	Салат (160 г)	99
Виноград (200 г)	140	Салат из свёклы, капусты (160 г)	147
Вишня, слива (200 г)	130	Сахар (20 г)	74
Гусь (100 г)	337	Сельдь полярная (100 г)	309
Карась(100 г)	92	Сливки (50 г)	107
Картофель (250 г)	207	Сметана (50 г)	103
Каша гречневая (150 г).	169	Сок яблочный (200 г)	94
Каша овсяная (160 г)	220	Сыр «Российский» (20 г)	73
Каша рисовая (160 г)	270	Творог нежирный (100 г)	86
Кефир нежирный (200 г)	60	Треска отварная (100 г)	75
Курица (100г)	129	Утка (100 г)	253
Масло сливочное (10 г)	75	Фрукты (200 г)	100
Мёд (20 г)	62	Хлеб ржаной (50 г)	107
Молоко3,2% (100г)	60	Хлеб пшеничный (50 г)	110
Морковь (100 г)	41	Яблоки (200 г)	92
Мясо отварное (100 г)	144	Яйцо (1 шт.)	63

Таблица 4.

Энергетические затраты для разных видов деятельности

Вид деятельности	Энергозатраты (в час)	
	ккал	кДж
Сон	65	270
Подготовка к урокам	90-100	380-460
Сидение (в покое)	100	420
Физическая зарядка	240-	1000-1420
Езда на велосипеде	540	2260
Мытьё посуды	140	590
Мытьё полов	200-	840-1130
Спокойное лежание	77	320
Прогулка по ровной	230-	960-1130
Шитьё	100-	420-670

Вид деятельности	Энергозатраты (в час)	
	ккал	кДж
Управление грузовой	140-	590-1090
Косьба вручную	440-	1800-2900

Таблица 5.

Энергетическая ценность рекомендуемого пищевого рациона для одного спортсмена, ккал (в скобках - в МДж)

Бег, прыжки.....3950 (18,2)	Гимнастика.....3900 (16,3)
Бег на коньках.....4650 (19,05)	Метание диска3950 (16,05)
Бег на лыжах.....4900 (20,5)	Плавание.....4250 (16,3)
Футбол, хоккей4600(19)	Волейбол4350 (17,25)