

«Педсовет76.РФ»

«Естественно-научная грамотность: междисциплинарный аспект»

**«Использование кейс-технологии для
формирования естественно-научной
грамотности на уроках биологии»**

27.10.2023

Смирнова Валентина Александровна, к.п.н.
заместитель директора по УВР гимназии № 8 им. Л.М. Марасиновой
г. Рыбинск Ярославской области

Сопоставление академической и функциональной грамотности

Академическая грамотность:

- **Базовые навыки и компетенции**



Функциональная грамотность:

- **Стратегии поведения в реальных ситуациях**

Динамическая модель функциональной грамотности В.А. Ермоленко



Метод кейсов

Кейс – это единый
информационный комплекс

Описание конкретной ситуации

Вспомогательная информация

Задания к кейсу



Виды кейсов

Печатный кейс (может содержать графики, таблицы, диаграммы и иллюстрации)

Мультимедиа-кейс
(представлен в виде презентации, сайта, флэш-модели.

Видео-кейс (представлен в виде аудио, видео-материалов).



Виды кейсов

Методы кейс - технологии

Метод инцидентов

Метод разбора деловой корреспонденции

Игровое проектирование

Ситуационно-ролевая игра

Метод дискуссии

Кейс - стадии

Кейс - стадии

Анализ, глубокое исследование реальной или имитируемой ситуации.

Цель метода кейс-стади – индивидуально или совместными усилиями группы учащихся проанализировать ситуацию, разработать варианты решения проблемы, найти практическое решение, закончить оценкой предложенных алгоритмов и выбором лучшего из них.

Основной упор в работе над случаем делается на анализ и синтез проблемы и на принятие решений.

Метод инцидента

В центре внимания находится процесс получения информации.

Цель – поиск информации самим учеником, и – как следствие – обучение его работе с необходимой информацией, ее сбором, систематизацией и анализом.

Обучаемые получают кейс не в полном объеме. Сообщение может быть письменным или устным, по типу: «Случилось...» или «Произошло...».

Хотя такая форма работы требует много времени, ее можно рассматривать как особенно приближенную к практике, где получение информации составляет существенную часть всего процесса принятия решения.

Метод дискуссии

Дискуссия - обмен мнениями по какому-либо вопросу в соответствии с более или менее определёнными правилами процедуры.

Относится к интенсивным технологиям обучения, формирующим оценивание мнений на основе предложенных ситуаций.

Ситуационно - ролевая игра

Цель - в виде инсценировки создать перед аудиторией правдивую историческую, правовую, социально-психологическую ситуацию и затем дать возможность оценить поступки и поведение участников игры. Одна из разновидностей метода инсценировки – ролевая игра.

Метод разбора деловой корреспонденции («баскет-метод»)

Метод основан на работе с документами и бумагами, относящимися к той или иной ситуации, проблеме. Учащиеся получают от преподавателя папки с одинаковым набором документов, в зависимости от темы и предмета. Цель ученика — занять позицию человека, ответственного за работу с «входящими документами», и справиться со всеми задачами, которые она подразумевает.

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:

Процесс конструирования перспективы несёт в себе все элементы творческого отношения к реальности, позволяет глубже понять явления сегодняшнего дня, увидеть пути развития.

Естественно-научная грамотность

Научно объяснять явления

Понимать основные особенности естественно-научного исследования

Интерпретировать данные и использовать научные доказательства для получения выводов

Компетенция: Научное объяснение явлений

1. Применять естественно-научные знания для объяснения	Предлагается описание достаточно стандартной ситуации, для объяснения которой можно напрямую использовать программный материал.
2. Распознавать, использовать и создавать объяснительные модели и представления	Предлагается описание нестандартной ситуации, для которой ученик не имеет готового объяснения. Для получения объяснения она должна быть преобразована (в явном виде или мысленно) или в типовую известную модель, или в модель, в которой ясно прослеживаются нужные взаимосвязи. Возможна обратная задача: по представленной модели узнать и описать явление.
3. Делать и научно обосновывать прогнозы о протекании процесса или явления	Предлагается на основе понимания механизма или причин явления или процесса обосновывать дальнейшее развитие событий
4. Объяснять принцип действия технического устройства или технологии	Предлагается объяснить, на каких научных знаниях основана работа описанного технического устройства или технологии

Компетенция: понимание особенностей естественно-научного исследования

<p>1. Распознавать и формулировать цель данного естественно-научного исследования</p>	<p>По краткому описанию хода исследования или действий исследователей предлагается четко сформулировать цель</p>
<p>2. Предлагать или оценивать способ научного исследования данного вопроса</p>	<p>По описанию проблемы предлагается кратко сформулировать или оценить идею исследования, направленного на ее решение, и/или описать основные этапы такого исследования</p>
<p>3. Выдвигать объяснительные гипотезы и предлагать способы их проверки</p>	<p>Предлагается не просто сформулировать гипотезы, объясняющие описанное явление, но и обязательно предложить возможные способы их проверки. Набор гипотез может предлагаться в самом задании, тогда учащийся должен предложить только способы проверки.</p>
<p>4. Описывать и оценивать способы, которые используют ученые, чтобы обеспечить надежность данных и достоверность объяснений</p>	<p>Предлагается охарактеризовать назначение того или иного элемента исследования, повышающего надежность результата (контрольная группа, контрольный образец, большая статистика и др.). Или: предлагается выбрать более надежную стратегию исследования вопроса.</p>

Компетенция: интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов

<p>1. Анализировать, интерпретировать данные и делать соответствующие выводы</p>	<p>Предлагается формулировать выводы на основе интерпретации данных, представленных в различных формах: графики, таблицы, диграммы, фотографии, географические карты, словесный текст. Данные могут быть представлены и в сочетании форм.</p>
<p>2. Преобразовывать одну форму представления данных в другую</p>	<p>Предлагается преобразовать одну форму представления научной информации в другую, например: словесную в схематический рисунок, табличную форму в график или диаграмму и т. д.</p>
<p>3. Распознавать допущения, доказательства и рассуждения в научных текстах</p>	<p>Предлагается выявлять и формулировать допущения, на которых строится то или иное научное рассуждение, а также характеризовать сами типы научного текста: доказательство, рассуждение, допущение.</p>
<p>4. Оценивать с научной точки зрения аргументы и доказательства из различных источников</p>	<p>Предлагается оценить с научной точки зрения корректность и убедительность утверждений, содержащихся в различных источниках, например научно-популярных текстах, сообщениях СМИ, высказываниях людей.</p>

Деятельность учителя

Создание кейса или использование уже имеющегося

Распределение учеников по малым группам (4-6 человек);

Знакомство учащихся с ситуацией, системой оценивания решений, сроками выполнения заданий, назначение спикеров

Организация общей дискуссии, помощь в организации презентаций готовых решений, оценивание ответов

Деятельность учащихся

1 этап — знакомство с ситуацией, её особенностями

2 этап — выделение основной проблемы (проблем),

3 этап — предложение концепций или тем для «мозгового штурма»;

4 этап — анализ последствий принятия того или иного решения;

5 этап – презентация готовых решений

Пример межпредметного кейса

Предметы: биология, химия, география



Углекислый газ: от газировки к «газированному» океану



Каждый человек, наверное, пил газированную воду. Газированная вода — это вода, насыщенная газом. Чаще всего это углекислый газ, который достаточно хорошо растворяется в воде и вступает с ней в химическое взаимодействие. Однако углекислый газ растворён не только в «газировке», но и в Мировом океане. И от того, сколько углекислого газа растворено в его водах, зависит климат нашей планеты.

Обычная газировка приятно пощипывает язык и чуть-чуть кислотно на вкус. Но, даже когда из неё вышел почти весь газ, кисловатый вкус на некоторое время ещё остаётся.

Задание 1

Присутствие какого вещества придаёт кисловатый вкус газированной воде?

Выберите один ответ.

- A. Соляная кислота.
- B. Угольная кислота.
- C. Пищевая сода.
- D. Уксусная кислота.

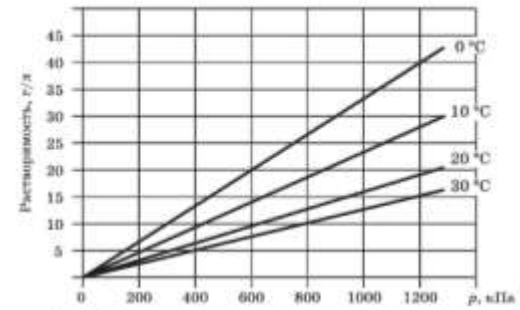


Рис. 1. Зависимость растворимости углекислого газа в воде от давления p и температуры t

Когда мы открываем бутылку с газированной водой из холодильника, в ней начинают бурно выделяться пузырьки газа. Почему это происходит?

Растворимость углекислого газа в воде зависит от температуры воды и давления газа над её поверхностью (рис. 1).

Задание 2

Почему при первом открывании бутылки с газированной водой в ней начинают бурно выделяться пузырьки?

Ответ: _____

Мировой океан в чём-то похож на «газировку». Его воды поглощают из атмосферы и растворяют огромное количество углекислого газа, в том числе антропогенного происхождения. Учёным удалось установить, что Южный океан, омывающий берега Антарктиды, более активно растворяет в себе CO_2 по сравнению с Тихим, Атлантическим и Индийским океанами и именно из Южного океана растворённый углекислый газ течениями разносится по другим океанам.

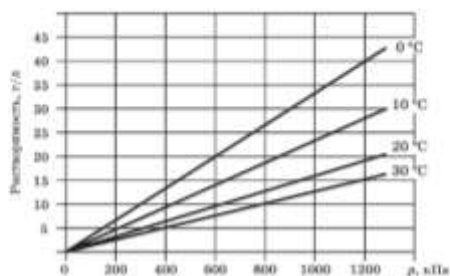


Рис. 1. Зависимость растворимости углекислого газа в воде от давления p и температуры t

Когда мы открываем бутылку с газированной водой из холодильника, в ней начинают бурно выделяться пузырьки газа. Почему это происходит?

Растворимость углекислого газа в воде зависит от температуры воды и давления газа над её поверхностью (рис. 1).

Задание 2

Почему при первом открывании бутылки с газированной водой в ней начинают бурно выделяться пузырьки?

Ответ: _____

Мировой океан в чём-то похож на «газировку». Его воды поглощают из атмосферы и растворяют огромное количество углекислого газа, в том числе антропогенного происхождения. Учёным удалось установить, что Южный океан, омывающий берега Антарктиды, более активно растворяет в себе CO_2 по сравнению с Тихим, Атлантическим и Индийским океанами и именно из Южного океана растворённый углекислый газ течениями разносится по другим океанам.

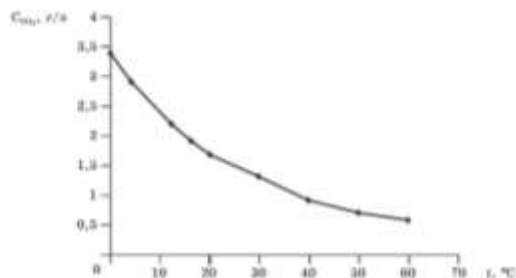


Рис. 2. Зависимость растворимости углекислого газа в воде от температуры при нормальном атмосферном давлении

Задание 3

Почему углекислый газ более активно растворяется в водах Южного океана?

Ответ: _____

Способность океана поглощать всё больше углекислого газа из атмосферы объясняется тем, что уже растворённый углекислый газ, перемешиваясь с водой, постепенно, в течение нескольких лет, достигает дна и там вступает в реакцию с отложениями минерального карбоната кальция CaCO_3 . Эти карбонатные осадки образуются из обломков раковин, кораллов и других частей умерших морских организмов.



Рис. 3. Морское дно, покрытое белоснежными карбонатными отложениями

Задание 4

Какое соединение образуется в результате химической реакции связывания растворённого в океане углекислого газа карбонатными осадками?

Выберите один ответ.

- A. Угольная кислота — H_2CO_3 .
- B. Гидрокарбонат кальция — $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$.
- C. Основной карбонат кальция — $(\text{CaOH})_2\text{CO}_3$.
- D. Гидроксид кальция — $\text{Ca}(\text{OH})_2$.

Задание 5

Объясните, как изменится содержание углекислого газа в атмосфере Земли, если повысится средняя температура воды в Мировом океане.

Объяснение: _____

В учебном исследовании учащиеся провели опыт. В первую пробирку налили 20 мл газированной питьевой воды из только что открытой бутылки. Во вторую пробирку налили 20 мл негазированной питьевой воды. В обе пробирки быстро добавили по несколько капель лакмуса. В первой пробирке цвет индикатора изменился на красный, а во второй остался прежним.

Через три дня учащиеся повторили опыт, налив воду в пробирки из прежних бутылок, которые оставались открытыми после предыдущего опыта. Цвет индикатора в пробирках не изменился.



Задание 6

Какую гипотезу хотели проверить ребята в своём эксперименте? При ответе обратите внимание, что эксперимент подтвердил её правильность.

Ответ: _____

Пример кейса (естественно-научную грамотность)

«Кампания против воробьёв»

(предмет: биология, тема «Пищевые цепи»)

*Хулиганы-воробьишки – превосходные воришки.
Им зерно лишь подавай – поуменьшат урожай.
Вот китайцы подсчитали, сколько зерен потеряли,
И издали свой декрет – воробьев свести на нет!
Перебили всех подряд, ждут – каков же результат?
Поначалу, в самом деле, закрома их пополнили.
А потом пришла беда – отворяйте ворота!
Все посевы, урожай насекомые сожрали.
Их в таком большом числе прежде не было нигде.
Оказалось, воробьята не едят совсем зерна-то:
Им родители с полей тащут мошек и червей.
Стало тут властям понятно – надо птиц вернуть
обратно...*



Пример задания на формирование и оценку функциональной грамотности

Текст:

К концу 1958 года поголовье воробьев в Китае было практически уничтожено. Однако урожайность в следующем году не сильно повысилась, а еще через год урожай и вовсе не удался.

1. Компетенция — **научное объяснение явлений.**

Внимательно прочитайте стихотворение. Постройте пищевую цепь с участием воробьев. Поясните, какое место в пищевой цепи они занимают.

2. Компетенция — **понимание особенностей**

естественнонаучного исследования. Изучите текст, в котором говорится о последствиях борьбы с воробьями в Китае. Поясните, в чем заключается ошибка в предпринятых действиях.

Пример задания на формирование естественнонаучной грамотности

Формулировка задачи:

К концу 1958 года поголовье воробьев в Китае было практически уничтожено. Однако урожайность в следующем году не сильно повысилась, а еще через год урожай и вовсе не удался.

Подзадача 3. (**Компетенция – интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов**). Поясните, почему урожай в последующие годы уменьшался. Предложите свои варианты решения проблемы.

При обсуждении в группах выберите наиболее оптимальный вариант из предложенных. Обоснуйте выбор.

Пример задания на формирование и оценку функциональной грамотности

Название кейса: «Зелёные человечки»

Сюжет: Ни одно живое существо не смогло точно воспроизвести автотрофное питание растений. Зёрна хлорофилла как маленькие солнечные батареи ловят солнечный свет, а листья как крошечные фабрики производят сладкую глюкозу.

Проблема: Представим, что человек подобно растениям стал автотрофом, а в его коже появились зелёные пластиды – хлоропласты?

Формулировка задачи:

Интересно, сколько глюкозы произведёт за сутки такой зелёный человечек?

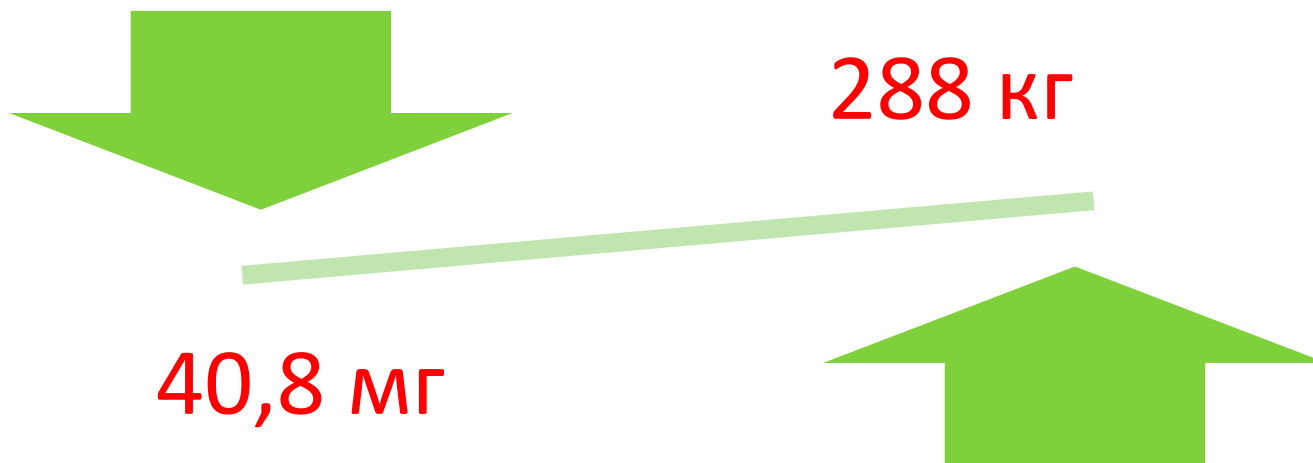
Для справки: 1 квадратный дециметр зеленого растения за 1 час синтезирует 20 миллиграммов сахаров, площадь кожи человека в среднем – 170 дм.

Пример задания на формирование и оценку функциональной грамотности

2. Рассчитайте, сколько глюкозы сможет синтезировать одно растение дуба при общей длине светового дня в 12 часов.

Для справки: Известно, что крона дуба высотой около 25 метров имеет общую листовую поверхность около 12 000 м²

Результат: 288 кг.



Сравните результаты, сделайте выводы.

Карта оценки учителем навыков работы с кейсом

Ф.И. учащегося

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

Навык определения и разработки проблемы

Выступление перед аудиторией

Составление конспекта темы, отчета, рецензии и т.д.

Владение различными способами само и взаимоконтроля

Умение вести полемику, участвовать в дискуссии

Умение решать проблемные учебные задачи



Пример метода кейс - стадии

Тропическое растение мимоза стыдливая при прикосновении, ударе, а также с наступлением темноты попарно складывает листочки, а затем весь лист опускается.

На родине стыдливую мимозу не любят. Если животные начинают поедать растение, из волосковидных микроскопических мешочков на корешках начинает выделяться неприятный запах сероводорода с примесью органических кислот. Ядом животные могут отравиться. Мимоза - настоящий скунс среди растений! Причем к защитной газовой атаке растение может прибегнуть даже если возле ее корней просто начинают рыхлить землю. Неудивительно, что крестьяне недолюбливают этот злостный сорняк.



1	НАУЧНОЕ ОБЪЯСНЕНИЕ ЯВЛЕНИЙ
	<i>Почему мимоза так называется?</i>
2	ПОНИМАНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ
	<i>Почему мимозу не любят крестьяне?</i>
3	ИНТЕРПРЕТАЦИЯ ДАННЫХ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НАУЧНЫХ ДОКАЗАТЕЛЬСТВ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ВЫВОДОВ
	<i>Можно ли выращивать мимозу в домашних условиях</i>

