Формируем естественнонаучную грамотность: практика применения кейсов и проектных задач

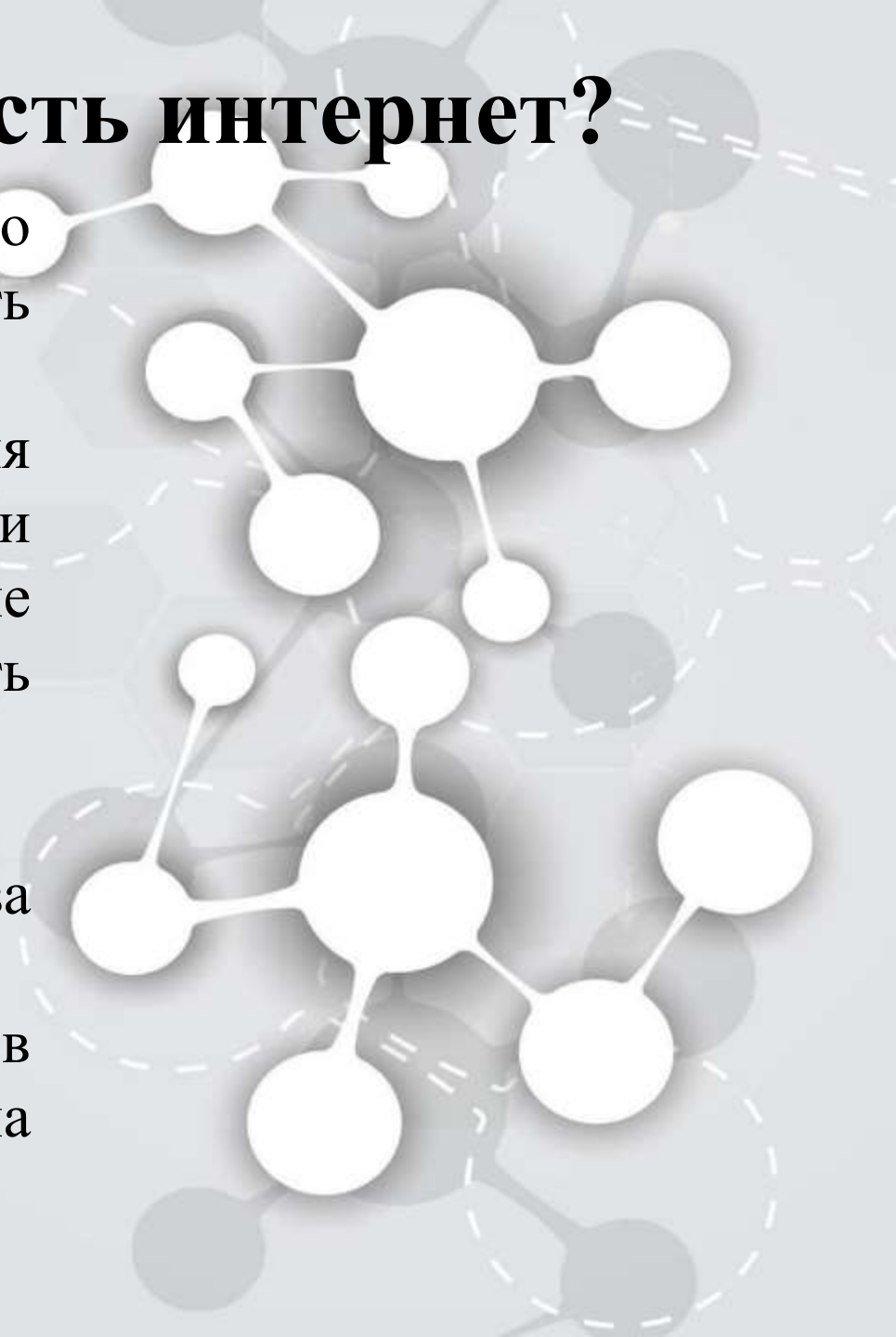
Нагорская А.В., учитель химии
МБОУ «Средняя школа №37»

Зачем учить химию, если есть интернет?

- **Академический дефицит:** Ученики успешно воспроизводят формулы, но не умеют использовать их за пределами класса.
- **Вызов времени:** Необходимость формирования функциональной естественнонаучной грамотности — способности оценивать реальные жизненные ситуации с точки зрения науки и принимать обоснованные решения.
- **Решение:**

•**Кейс-технологии** — учим видеть науку за привычными жизненными ситуациями.

•**Проектные задачи** — учим команды учеников создавать быстрые практические решения прямо на уроке.



Кейс-технология на уроках химии

<u>Шаг 1</u>. Выбор темы. Название кейса «Белая башня»

<u>Шаг 2.</u> Текст-стимул (Интрига):

«Вновь назначенный молодой оператор цеха по производству серной кислоты решил модернизировать технологическую схему. Чтобы упростить процесс и сэкономить ресурсы, он отключил подачу 98%-ной серной кислоты в поглотительную башню и пустил на орошение обычную чистую воду. Оператор рассуждал логически: по уравнению реакции оксид серы(VI) при взаимодействии с водой напрямую дает серную кислоту. Однако сразу после запуска башни из её труб вместо ожидаемого жидкого продукта повалил густой, едкий белый туман, который за несколько минут парализовал работу всего цеха, а датчики зафиксировали резкий скачок температуры внутри аппарата»



Шаг 3. Триада вопросов

- **Уровень 1** *(Найти ошибку):* Напишите уравнение реакции. Почему прямое поглощение оксида SO_3 водой на химических заводах технологически запрещено?
- **Уровень 2** *(Объяснить химизм):* Свяжите тепловой эффект этой реакции с появлением едкого «кислотного тумана». Что произошло с водой внутри башни?
- **Уровень 3** *(Применить решение):* Чем технолог должен орошать башню в норме и как называется получаемый продукт?

Межпредметный кейс на уроке химии

<u>Шаг 1</u>. Выбор темы. Название кейса: «Ложные братья»

<u>Шаг 2.</u> Текст-стимул (Интрига):

«В 1930-х годах фермеры Южной Дакоты (США) столкнулись с загадочной болезнью скота, которую назвали "щелочной болезнью". У коров и лошадей выпадала шерсть, трескались копыта, а затем наступал паралич. Геологи выяснили, что пастбища располагались на специфических сланцевых почвах, богатых элементом селеном (Se). Биологи обнаружили, что местные растения-аккумуляторы (например, астрагал) активно впитывали селен из почвы вместо серы (S), которая была необходима для роста. Животные поедали эти травы, и в их организмах начинался хаос: селен встраивался в белки и аминокислоты вместо серы, полностью меняя структуру копытного рога, шерсти и ферментов».



Шаг 3. Триада вопросов

ХИМИЯ:(Объяснить): Опираясь на структуру Периодической таблицы, объясните, почему растения и ферменты животных «перепутали» селен с серой. Какие характеристики атомов у них совпадают?

БИОЛОГИЯ: (Анализ процессов): К каким последствиям для структуры белка приводит такая подмена, если учесть, что радиус атома селена больше, а связь Se-Se менее прочная, чем S-S?

ГЕОГРАФИЯ: (Решение проблемы): Зная, что селен вымывается из определенных горных пород, предложите агрономам способ, как по карте почв и растительности региона предотвратить отравление скота без уничтожения пастбищ.



Кейс для практической работы

<u>Шаг 1</u>. Выбор темы. Название кейса «Экспертиза на рынке»

<u>Шаг 2.</u> Текст-стимул

«Покупатель на фермерском рынке решил приобрести домашний творог и качественный мед. Продавец уверял, что все продукты на 100% натуральные. Однако покупатель, вспомнив школьные уроки химии, решил провести экспресс-проверку прямо у прилавка. Он достал из сумки маленький флакончик аптечного йода и капнул его сначала на творог, а затем на мед. Творог мгновенно окрасился в темно-синий цвет, а мед остался коричнево-желтым, но при добавлении капли уксуса в отдельную ложку меда смесь вдруг зашипела и запенилась. Покупатель отказался от покупки, обвинив продавца в фальсификации».

<u>Шаг 3.</u> Триада вопросов

- Сформулируйте вопрос на ***научное объяснение явлений*.**
- Сформулируйте вопрос на ***понимание биологической сути*.**
- Сформулируйте вопрос на ***интерпретацию данных или расчет*.**



Проектная задача: «Лаборатория шеф-повара»

Тема: **«Индикаторы»**

Сюжет (Стимул):
«Представьте, что ваша группа — это технологи ресторанной кухни. Шеф-повар задумал приготовить фирменный суп-пюре из **краснокочанной капусты** необычного ярко-розового цвета. Однако когда повара сварили капусту, отвар получился скучного грязно-синего цвета. Шеф в паре шагов от кулинарного провала!





Техническое задание (ТЗ) для групп:
Используя выданные растворы, исследуйте поведение природного индикатора и заполните
«Технологическую карту шеф-повара»

🛠 **На столах у детей (готовится за 2 минуты):**
•Стаканчик с готовым отваром краснокочанной капусты.
•Три пробирки/стаканчика с прозрачными жидкостями под номерами:
•**№1** — раствор лимонной кислоты (или уксус),
•**№2** — чистая вода,
•**№3** — раствор пищевой соды.
•Пипетки.



Продукт №1: «Карта кулинарных цветов»

Раствор	Цвет индикатора	Характер среды	Кулинарный вывод
№1 (Лимонная к-та)	Ярко-розовый	Кислая среда	Секретный ингредиент! Спасает суп.
№2 (Вода)	Фиолетовый	Нейтральная среда	Обычное состояние отвара.
№3 (Сода)	Зеленый	Щелочная среда	Испортит цвет (сделает суп зеленым).

Продукт №2: «Рецепт для Шеф-повара»

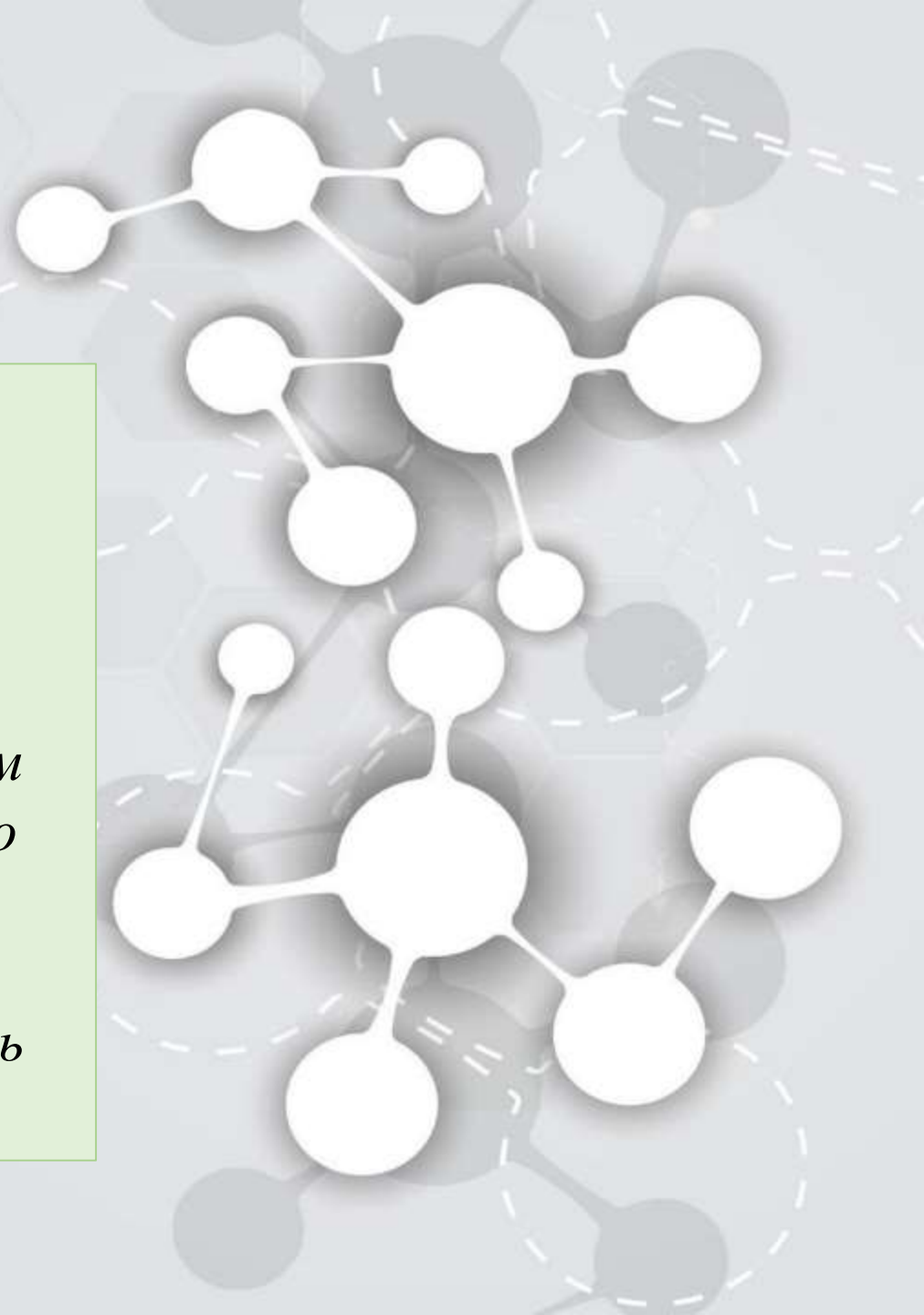
1.Что нужно добавить в кастрюлю, чтобы суп приобрел желанный шефом розовый цвет? *(Ответ детей: Лимонный сок или лимонную кислоту)*.
2.Что произойдет с цветом, если повар случайно добавит в розовый суп много соды? *(Ответ: Цвет изменится на зеленый, произойдет реакция нейтрализации)*.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Проектная задача: «**Экспресс-лаборатория: Спасение урожая»**

Сюжет проектной задачи:

«В результате затяжного ливня на складе сельхозпредприятия произошло частичное обрушение кровли. Потоки дождевой воды размыли систему хранения, в результате чего ценное минеральное удобрение — калийная селитра — смешалось с речным песком и древесными опилками. У агронома есть всего один день, чтобы спасти вещество, отделить его от примесей и приготовить 10-процентный жидкий раствор для подкормки растений. Выбрасывать смесь нельзя — это огромные убытки».



Группа ХИМИКОВ-ТЕХНОЛОГОВ: Ваш продукт — **«Технологическая карта разделения смеси»**.
Используя знания о свойствах веществ (растворимость, плотность), нарисуйте пошаговую схему: как полностью отделить нитрат калия от песка и опилок. Какие лабораторные операции и в какой последовательности нужно провести?

Группа ХИМИКОВ-АНАЛИТИКОВ (и математиков): Ваш продукт — **«Рецептурный лист раствора»**. Предположим, в результате очистки вы выделили 5 килограммов чистого сухого нитрата калия. Рассчитайте, сколько литров воды нужно добавить к этой массе, чтобы получить строго 10%-й раствор для полива. Запишите формулу расчета и итоговый объем воды.

Давайте учить детей видеть связи в природе, управлять веществами и решать реальные жизненные задачи.

