



Онлайн мастерская «Школа профессионального мастерства»

**Естественнонаучный детектив: учим школьников
расследовать природные явления и видеть науку в
быту**

21 мая 2026г.

Спикер: Мишина Ольга Степановна
к.с.х.н., доцент кафедры биологии, экологии и химии
ГГТУ

Наука в быту

- Явление/феномен (почему?)
- Эксперимент (как?)
- Данные: текст/ графики/
рисунки/ таблицы (вывод)



Наука в быту (Биология)

Бытовое явление	Научное понятие	Научное объяснение
Потемнение среза яблока на воздухе	Ферментативное окисление	При повреждении клеток яблока содержащиеся в них полифенолы контактируют с кислородом воздуха под действием ферментов, образуя темные пигменты (меланины).
Дрожжевое тесто поднимается	Спиртовое брожение	Дрожжи (грибы) поглощают сахар и перерабатывают его в этиловый спирт и углекислый газ. Пузырьки газа разрыхляют тесто.
Слезы при резке лука	Химическая защита (аллициназа)	При разрушении клеток лука выделяются летучие вещества, которые при контакте со слизистой оболочкой глаза превращаются в серную кислоту, вызывая раздражение.
Увядание срезанных цветов	Тургорное давление	Потеря воды клетками растения приводит к снижению внутреннего давления на клеточную стенку, из-за чего стебель и листья теряют упругость.
Появление «мурашек» от холода	Пилоэрекция	Рефлекторное сокращение мышц, поднимающих волоски. У предков человека это служило для удержания слоя теплого воздуха у кожи («вздыбленная шерсть»).
Сонливость после еды	Парасимпатическая активация	После приема пищи организм направляет больше крови к органам пищеварения, а нервная система переключается в режим «отдыха и переваривания».
Заживление царапины	Регенерация	Процесс деления клеток (митоз) и восстановления целостности тканей организма за счет работы иммунной системы и факторов роста.
Появление плесени на хлебе	Сапротрофное питание	Споры микроскопических грибов попадают на органическую среду (хлеб), прорастают и выделяют ферменты, расщепляющие питательные вещества для усвоения.



Почему это важно знать?

Понимание этих процессов помогает в повседневной жизни:

Кулинария: Знание о брожении позволяет делать выпечку пышной, а понимание окисления помогает сохранить цвет фруктов (например, сбрызнув их лимонным соком — кислота ингибирует ферменты).

Здоровье: Понимание регенерации помогает правильно ухаживать за ранами, не мешая естественным процессам заживления.

Безопасность: Понимание того, что плесень — это живой организм, выделяющий токсины, предостерегает от употребления испорченных продуктов.

Наука в быту (Химия)

Бытовое явление	Научное понятие	Научное объяснение
Гашение соды уксусом (шипение)	Реакция нейтрализации	Кислота (уксусная) реагирует с основанием (гидрокарбонат натрия), выделяя углекислый газ, воду и соль (ацетат натрия).
Удаление накипи в чайнике лимонной кислотой	Растворение карбонатов	Нерастворимые соли кальция и магния (накипь) реагируют с кислотой, превращаясь в растворимые соли, которые легко смываются водой.
Мытье посуды мылом/гелем	Эмульгирование	Молекулы ПАВ (поверхностно-активных веществ) имеют «головку», притягивающую воду, и «хвост», притягивающий жир, что позволяет смыть жир водой.
Потемнение серебра на воздухе	Сульфидирование	Реакция серебра с сероводородом (содержится в малых количествах в воздухе), приводящая к образованию тонкой темной пленки сульфида серебра.
Отбеливание одежды (Хлоркой)	Окислительное обесцвечивание	Хлорсодержащие вещества разрушают химические связи в молекулах красителей (пигментов), превращая их в бесцветные соединения.
Запах рыбы исчезает при добавлении лимона	Кислотно-основная реакция	Запах рыбы обусловлен аминами (основаниями). Кислота лимона вступает с ними в реакцию, образуя соли, которые не имеют запаха и не летучи.
Горение газовой плиты	Экзотермическая реакция	Окисление метана кислородом воздуха с выделением большого количества энергии в виде тепла и света.
Затвердевание гипса (или цемента)	Гидратация	Химическое присоединение молекул воды к кристаллической решетке вещества, превращающее порошок в твердый монолит.



Основные химические «секреты» для быта:

Принцип «подобное растворяется в подобном»: Жирные пятна не смываются просто водой, потому что жиры — неполярные вещества, а вода — полярное. Мыло выступает «мостиком» между ними.

Кислота против щелочи: Если у вас засорилась раковина жиром, помогает щелочь (средства типа «Крот»), так как она разрушает жиры (омыление). Если же нужно убрать известковый налет — нужна кислота (уксус, лимонная кислота), так как накипь имеет щелочную природу.

Окисление как враг и друг: Окисление может быть полезным (удаление пятен отбеливателем) или вредным (коррозия металла или порча продуктов).

Наука в быту (Физика)

Бытовое явление	Научное понятие	Научное объяснение
Запотевание очков при входе с холода в тепло	Конденсация	Водяной пар из теплого воздуха соприкасается с холодной поверхностью, охлаждается и переходит из газообразного состояния в жидкое.
Исчезновение лужи после дождя	Испарение	Молекулы воды на поверхности получают энергию из окружающей среды, преодолевают силы межмолекулярного притяжения и переходят в газообразное состояние.
Приготовление еды на плите	Теплопередача	Перенос внутренней энергии от нагревательного элемента к посуде и продуктам через теплопроводность, конвекцию или излучение.
Свечение лампочки	Электрический ток	Прохождение заряженных частиц (электронов) через проводник с высоким сопротивлением (нить накаливания), вызывающее её нагрев и излучение света.
Запах духов по всей комнате	Диффузия	Проникновение молекул одного вещества между молекулами другого, приводящее к самопроизвольному перемешиванию газов.
Замерзание воды в морозилке	Кристаллизация	Процесс упорядочивания молекул воды в кристаллическую решетку при понижении температуры ниже точки фазового перехода (0°C).
Скрип двери	Сила трения	Взаимодействие микронеровностей поверхностей движущихся деталей, вызывающее вибрации, которые мы слышим как звук.



! Закон сохранения энергии: Энергия не берется из ниоткуда (например, тепло от плиты — это энергия электрического тока или сгорания газа).

! Молекулярно-кинетическая теория (МКТ): Все вещества состоят из частиц, находящихся в постоянном хаотическом движении. Скорость этого движения определяет температуру вещества.

! Фазовые переходы: Вещества могут менять свое состояние (твердое, жидкое, газообразное) в зависимости от давления и температуры.

Наука в быту (География)

Бытовое явление	Научное понятие	Научное объяснение
Сквозняки в квартире	Конвекция воздуха	Разница температур создает разницу давлений: холодный (плотный) воздух стремится занять место теплого (разреженного), создавая направленные потоки.
Роса на траве утром	Конденсация влаги	При ночном охлаждении земной поверхности воздух достигает «точки росы» (температуры, при которой влажность становится 100%), и излишки воды оседают на предметах.
Разница во времени при звонке в другой город	Часовые пояса	Вращение Земли вокруг своей оси. Солнце освещает разные меридианы в разное время, поэтому сутки разбиты на 24 пояса по 15 градусов долготы.
Смена времен года	Наклон земной оси	Земля движется вокруг Солнца, сохраняя наклон оси (23,5°). Из-за этого полушария получают разное количество солнечной энергии в разное время года.
Тяга в дымоходе печи	Вертикальная циркуляция	Теплый дым имеет меньшую плотность, чем холодный воздух снаружи, поэтому он создает разрежение и устремляется вверх, «затягивая» свежий воздух в топку.
Иней на окнах	Десублимация	Переход водяного пара из газообразного состояния сразу в твердое (минуя жидкую фазу) при контакте с сильно охлажденной поверхностью стекла.
Соленый вкус воды в некоторых колодцах	Минерализация	Просачивание грунтовых вод сквозь слои горных пород, содержащих растворимые соли (хлориды, сульфаты, карбонаты).
Затенение (почему окна на юг светлее)	Падение солнечных лучей	Угол падения солнечных лучей относительно горизонта. В Северном полушарии солнце в полдень всегда находится на юге, поэтому южные окна получают максимум инсоляции.



Географический взгляд на привычные вещи:

Климатическая адаптация: То, как мы строим дома (например, крутые крыши в регионах с большим количеством снега или маленькие окна в жарких странах), — это прямая реакция на географические условия.

Цикличность: Многие бытовые циклы (режим проветривания, полив растений) связаны с суточными ритмами природы, которые продиктованы вращением Земли.

Ресурсы: Даже то, что мы используем водопроводную воду, — это география: вода берется из местных водохранилищ или подземных водоносных горизонтов, качество которых зависит от состава почвы и подстилающих пород местности.

Наука в быту (Окружающий мир)

Бытовое явление	Научное понятие	Научное объяснение
Высыхание белья на улице	Испарение и влажность	Вода переходит в пар, который поглощается воздухом. Скорость процесса зависит от температуры и относительной влажности окружающей среды.
Появление радуги после дождя	Дисперсия света	Солнечный свет преломляется и отражается внутри капель воды, работающих как крошечные призмы, расщепляя белый свет на спектр.
Опадение листьев осенью	Листопад (биологический цикл)	Реакция растений на сокращение светового дня и понижение температуры. Дерево «засыпает», перекрывая питание листа, чтобы пережить зиму.
Осадки (дождь/снег)	Круговорот воды	Вода испаряется с поверхности Земли, конденсируется в облака в верхних слоях атмосферы и выпадает обратно под действием силы тяжести.
Потемнение (выгорание) вещей на солнце	Фотодеструкция	Ультрафиолетовое излучение Солнца разрушает химические связи в пигментах краски, из-за чего цвет материала становится блеклым.
Эхо в пустой комнате	Отражение звуковых волн	Звуковые волны сталкиваются с твердой преградой (стеной) и возвращаются обратно к источнику, задерживаясь по времени.
Пыль в квартире	Эрозия и абразия	Пыль состоит из микрочастиц почвы, волокон тканей, кожи и пыльцы. Все это — продукты разрушения материалов в результате механического износа.
Магнит на холодильнике	Магнетизм	Взаимодействие магнитного поля постоянного магнита с ферромагнитными свойствами металлической дверцы холодильника.



Почему это важно для понимания «Окружающего мира»?
Изучение этих явлений через школьный предмет помогает осознать три главные истины:

Взаимосвязь: Мы не отделены от природы. Погода за окном напрямую диктует наш выбор одежды, а наличие растений в доме меняет состав воздуха (фотосинтез).

Экологическое мышление: Когда мы понимаем, как работают циклы (например, куда девается мусор или как испаряется вода), мы начинаем осознавать свою ответственность за чистоту этого мира.

Наблюдательность: «Окружающий мир» учит нас задавать вопрос «Почему?». Почему идет дождь? Почему осенью холодно? Почему птицы улетают? Эти вопросы — фундамент любого научного поиска.

Общие элементы для всех уроков:

(загадка феномен/явление, улики (эксперимент) и разоблачение (научное объяснение)):

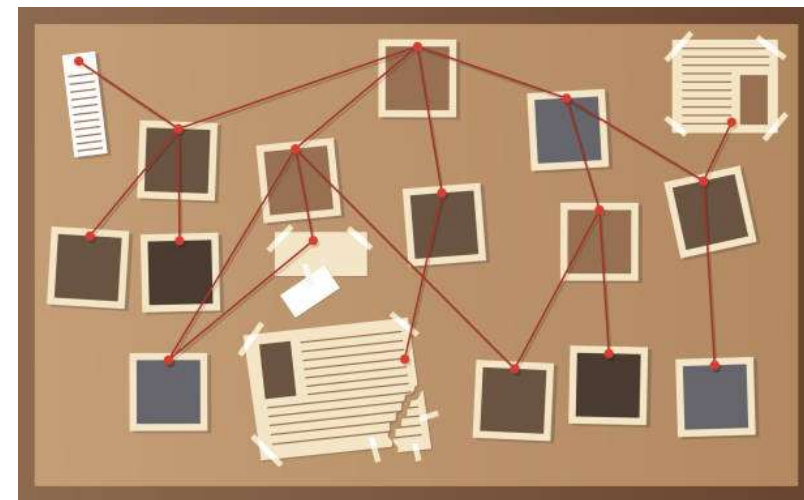
Секретные папки: Каждый ученик получает папку «Дело №...», куда вклеивает протоколы осмотра места происшествия.

Научный метод: Обязательная структура: *Гипотеза -> Сбор доказательств (эксперимент) -> Анализ данных -> Вердикт.*

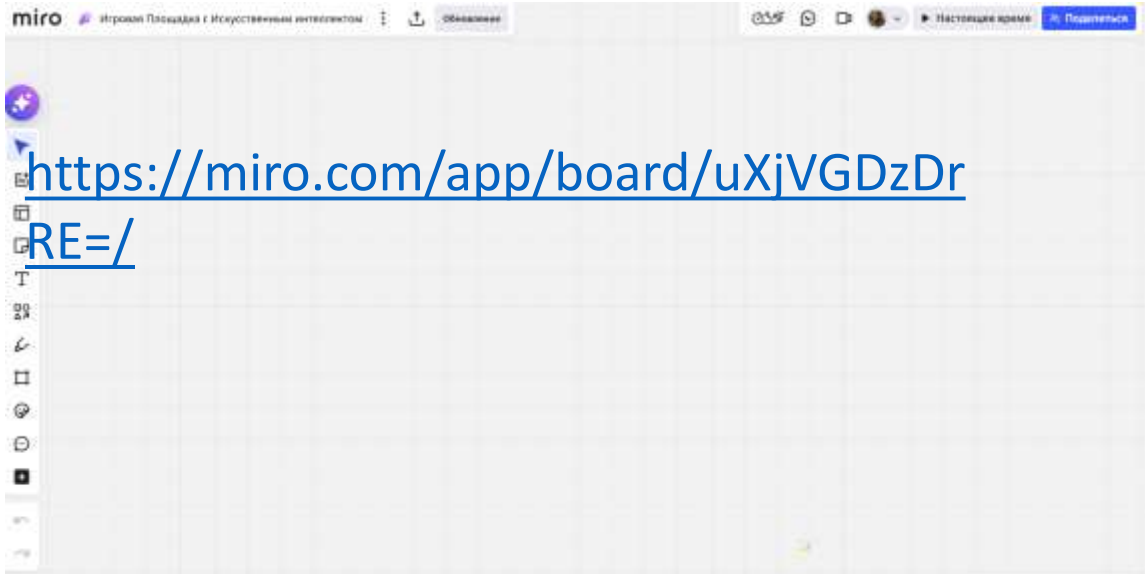
Роли: Распределите обязанности: *криминалист, лаборант, фотограф-документалист, аналитик.*

Финальный отчет: Урок заканчивается «судебным заседанием», где каждая группа представляет свои доказательства и делает вывод.

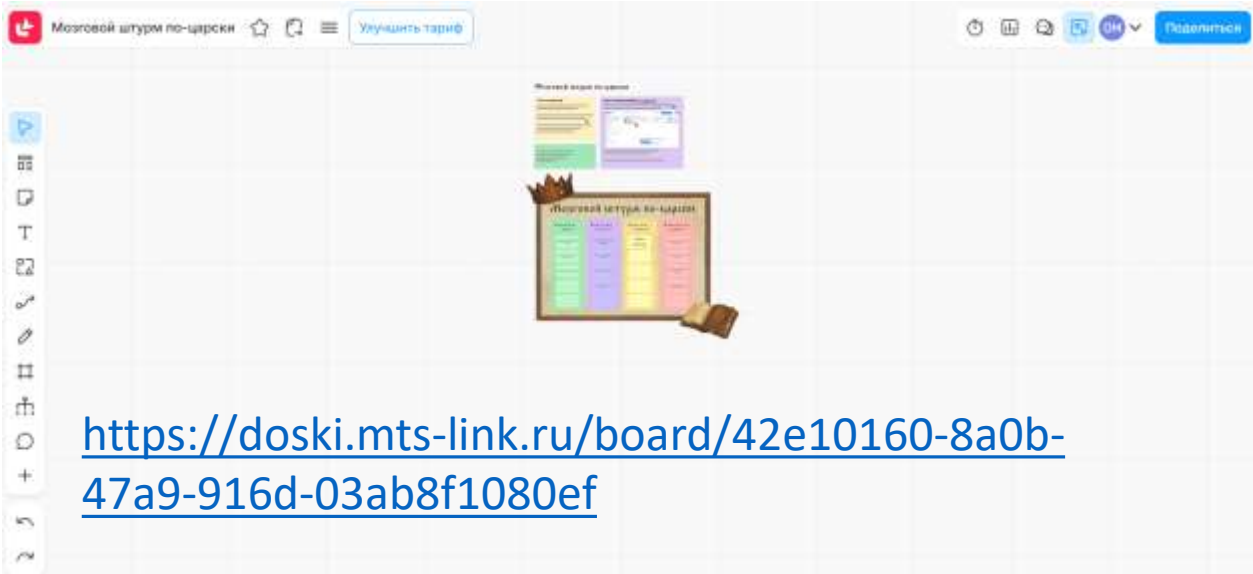
Совет: Используйте для оформления «цифровые/пробковые доски расследований», где обучающиеся могут прикреплять фото улик и комментарии.



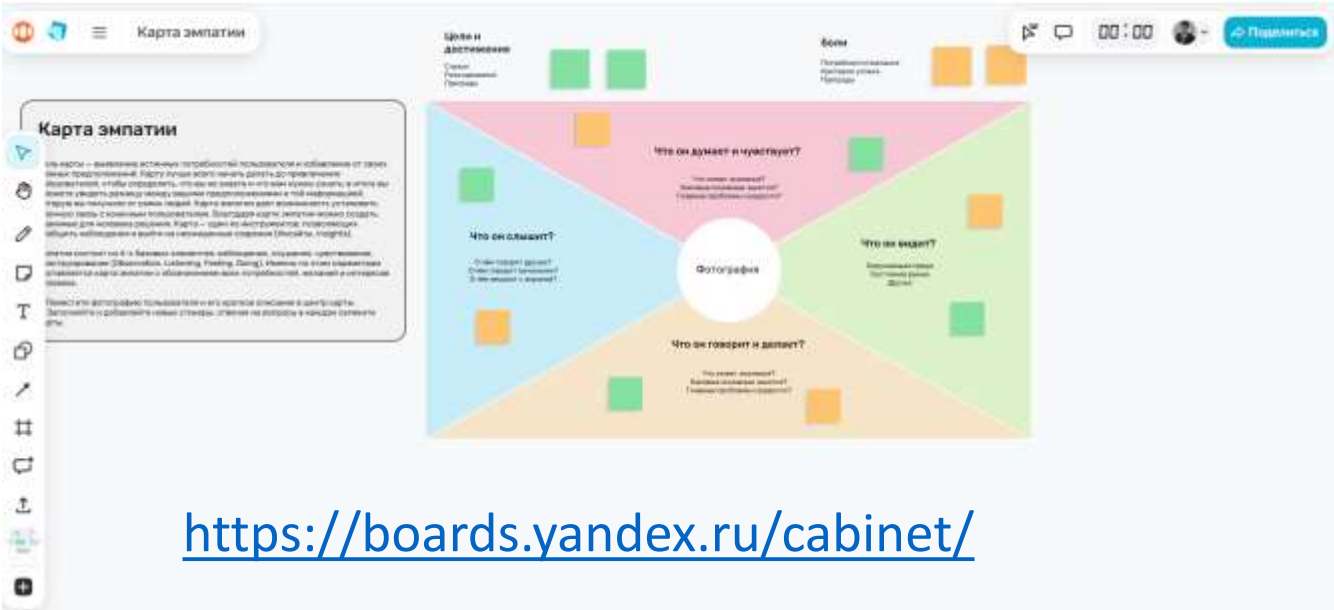
<https://skillbox.ru/media/education/8-besplatnykh-onlayndosok-dlya-distantcionnykh-zanyatiy-i-sovmestnoy-raboty/?ysclid=mlc94lx0h8305072155>



https://miro.com/app/board/uXjVGDzDrRE=



<https://doski.mts-link.ru/board/42e10160-8a0b-47a9-916d-03ab8f1080ef>



<https://boards.yandex.ru/cabinet/>



«Географическое расследование», превратить дом в объект исследования:

«Детектив: Откуда прибыл завтрак?» (Экономическая география)

Сюжет: На столе стоит набор продуктов (чай из Индии, кофе из Бразилии, яблоки из Краснодар, рис из Вьетнама). Ученики должны расследовать «путь товара».

Расследование: Почему эти товары производятся именно там? Как они попали в ваш супермаркет?

Эксперимент: Поиск страны-производителя на каждой упаковке. Нанесение «маршрутов» на контурную карту мира. Расчет «углеродного следа» (сколько километров проехал банан, прежде чем попасть к вам на стол).

География: Транспортные коридоры, специализация стран, климатические пояса.



«Тайны домашнего водопровода» (Гидрология)

Сюжет: В кране течет вода. Ученики — «агенты водоканала», которые должны выяснить, какой путь проходит капля воды от реки до стакана и куда она девается после.

Расследование: Где находится ближайшая водозаборная станция? Как очищают воду в вашем городе?

Эксперимент: Создание «фильтра» из песка, гравия и угля. Проверка эффективности фильтрации мутной воды.

География: Гидросфера, очистка ресурсов, экология региона.



«Гео-детектив: По следам климата» (Климатология)

Сюжет: Почему в нашей одежде (или в гардеробе родителей) есть вещи из разных материалов (хлопок, шерсть, синтетика)?

Расследование: Связь типа одежды с климатическими поясами, где выращивают сырье. Почему хлопок не растет в Сибири, а овцы не живут в тропиках?

Эксперимент: «Сортировка по климату». Ученики приносят бирки от одежды и определяют, какое растение или животное дало материал и в каких климатических условиях оно обитает.

География: Природные зоны, сельское хозяйство, пояса освещенности.



«Мусорный детектив: Жизнь вещей» (Экологическая география)

Сюжет: Дома накопился мусор. Ученики должны провести «аудит отходов» и выяснить, что из этого можно переработать.

Расследование: Сколько времени разлагаются разные предметы, найденные в мусорном ведре (пластиковая бутылка vs огрызок яблока)?

Эксперимент: «Морфологический анализ мусора» (разбор содержимого ведра в перчатках). Создание схемы «вторичной жизни» предметов.

География: Природопользование, загрязнение окружающей среды, урбанистика.



«Детектив: Где спрятались ископаемые?» (Геология)

Сюжет: Дом полон предметов из полезных ископаемых. Нужно найти их все.

Расследование: Из чего сделан смартфон (редкоземельные металлы), зеркало (кварцевый песок), зубная паста (мел/фтор).

Эксперимент: «Охота за минералами». Ученики ищут предметы дома и пытаются угадать, из какого «камня» или «руды» они сделаны.

География: Литосфера, полезные ископаемые, промышленность.



Общая структура-шаблон любого урока

Организационный момент (2 мин) — психологический настрой через метафору детектива («Сегодня мы — научное бюро расследований»).

Актуализация (5 мин) — проверка «досье по делу» (что уже знаем).

Постановка проблемы (5 мин) — появление «загадочного преступления» (вопрос-детектив).

Выдвижение гипотез (3 мин) — версии «подозреваемых».

Исследование (15 мин) — сбор «улик» (опыт, эксперимент, анализ).

Оформление дела (10 мин) — обсуждение, вывод формулы/правила.

Закрепление (5 мин) — проверка гипотез на новых «делах».

Рефлексия (5 мин) — «рапорт следователя» (что узнали, что осталось загадкой).



Урок-расследование: «География завтрака: Глобальное досье»

Легенда: «Коллеги, мы получили данные, что наш привычный завтрак — это не просто еда, а результат работы сотен людей на разных континентах. Ваша задача как аналитиков — восстановить маршрут каждого продукта и выяснить, какие географические факторы позволили ему оказаться на вашем столе».

Подготовка (до урока):

- Домашнее задание для учеников: Принести этикетки от продуктов (или сами продукты: чай, кофе, какао, специи, фрукты, крупы).
- **Материалы:** Контурные карты мира, цветные маркеры, стикеры, нитки (шерсть), клей.

Ход урока (45 минут)

1. Брифинг: «Карта поставок» (5 минут)

- Учитель: «Сегодня мы работаем как логистический центр. Нам нужно проследить цепочку поставок. Почему кофе растет в Бразилии, а чай — в Индии или Кении? Это случайность или география?»
- Разделение на группы. Каждая группа получает «регион» (например, группа «Африка», группа «Южная Америка» и т.д.).



2. Этап 1: «Сбор улик» (10 минут)

- Ученики изучают принесенные этикетки.

Задача: Найти страну-производителя и найти её на карте.

Работа в «Досье»: Заполнение таблицы:

- Продукт.
- Страна производства.
- Климатический пояс (на основе атласа).



3. Этап 2: «Построение маршрута» (15 минут)

- Группы работают с большой картой мира (на стене или на партах).

Действие: приклеивают стикер с названием продукта на страну производства, а от него тянут «нить маршрута» до своего города.

Анализ: Почему продукт проделал такой путь? (Климат не позволяет выращивать его у нас — «Климатический детектив»).

4. Этап 3: «Анализ факторов» (10 минут)

- Ученики отвечают на вопросы-загадки:

«Почему в Бразилии растет кофе, а не пшеница?» (Влажность, температура).

«Что было бы, если бы климат изменился?» (Обсуждение глобальных изменений).

«Сколько километров проехал ваш банан?» (Примерный подсчет расстояния через линейку-масштаб).



Шаблон «Досье продукта» (раздать ученикам):

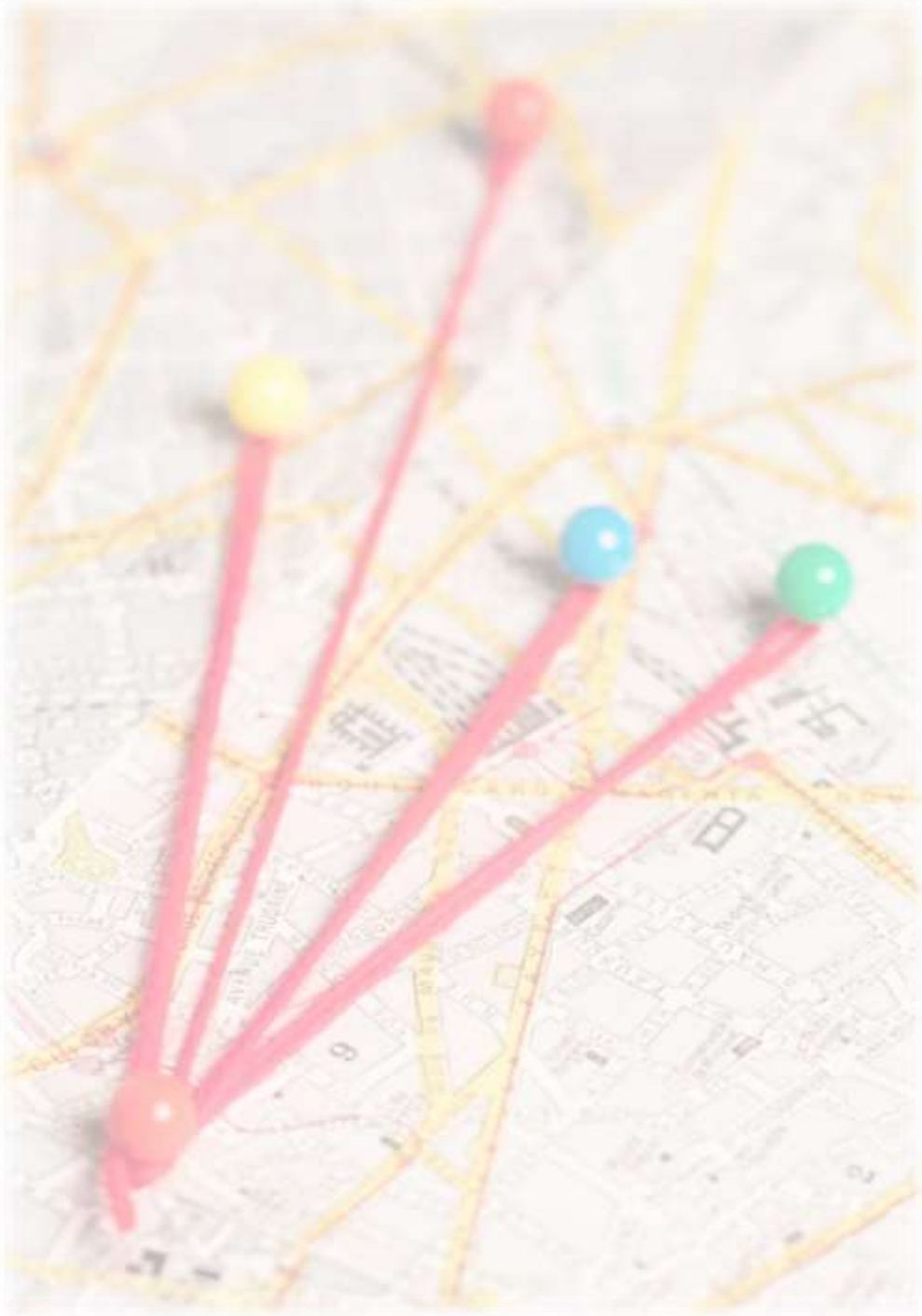
Продукт	Страна-источник	Климатический пояс	Почему не растет у нас?
Кофе	Бразилия	Экваториальный	Слишком холодно зимой
Банан	Эквадор	Тропический	Нужна высокая влажность

Почему это работает:

- 1. **Наглядность:** Нитки на карте мира создают ощущение «паутины», соединяющей весь мир. Обучающиеся физически видят, как далеко находится источник их еды.
- 2. **Связь с бытом:** Это не сухие цифры, это то, что они ели утром.
- 3. **Критическое мышление:** Ученики начинают понимать, что «импорт» — это не просто слово из новостей, а необходимость, продиктованная климатическими зонами.

Идеи для «усложнения» (для старших классов):

- Экономический детектив: Добавьте информацию о цене. Почему кофе стоит дорого? (Транспортные расходы, налоги, посредники).
- Экологический след: Попросите обучающихся посчитать, сколько топлива потратил самолет или корабль, чтобы доставить их завтрак. Это вводит понятие «углеродного следа».



Бланк допроса: «Свидетельские показания о происхождении продуктов»

Инструкция для детектива:

- *Действуйте вежливо, но настойчиво.*
- *Ваша цель — узнать историю «появления» продуктов в вашем доме.*
- *Если свидетель не знает ответа, запишите: «Данные отсутствуют, требуется дополнительное расследование».*

Блок 1: «Логистическая цепочка»

«Где был совершен акт покупки?» (В каком магазине/рынке? Это сетевой супермаркет, маленький магазин у дома или фермерский рынок?)

«Как часто мы приобретаем этот продукт?» (Ежедневно, раз в неделю, раз в месяц? Как это влияет на его свежесть?)

«Почему был выбран именно этот бренд?» (Цена, вкус, красивая упаковка, привычка или совет друга?)

Блок 2: «Скрытые факторы»

«Знаете ли вы, что этот продукт проделал путь в тысячи километров?» (Покажите родителю карту с отмеченной страной производства.

Реакция свидетеля: удивление/безразличие/информированность).

«Храним ли мы этот продукт правильно?» (Где он стоит: в холодильнике, в темном шкафу или на свету? Как это влияет на его «выживаемость»?)

«Есть ли у нас дома альтернатива местного производства?» (Могли бы мы заменить привозной продукт на аналог из нашего региона? Если нет, то почему?)

Блок 3: «Семейные архивы»

«Менялся ли состав этого продукта за последние годы?» (Помнит ли родитель, каким этот продукт был на вкус 5–10 лет назад?)

«Есть ли у вас любимый продукт, который исчез из продажи?» (Если да, то из какой страны он был? Почему его перестали возить?)

Советы для детективов (как вести «допрос»):

1.Техника «Следователя»: Не спрашивайте просто «Откуда этот кофе?».

Спросите: *«**Нам нужно выяснить**, какой путь проделал этот кофе, чтобы оказаться на нашем столе. Вы поможете мне восстановить маршрут?»* — это звучит как приглашение к игре, а не как допрос по урокам.

2.Фиксация данных: Записывайте ответы в блокнот или диктофон. Если родитель разрешит, сфотографируйте их в процессе «показаний» (например, когда они показывают на полку в шкафу) — это отличная «улика» для презентации на уроке.

3.Анализ «несостыковок»: Если родитель говорит: «Этот мед — наш, местный», а на этикетке написано «Китай», отметьте это как **«Следствие ведет к противоречию»**. Это станет самой интересной частью вашего выступления на уроке!



Как это использовать на уроке:

На следующем занятии вы можете провести **«Пресс-конференцию детективов»**:

«Мой свидетель утверждает, что этот продукт всегда был в нашем магазине, но география поставок говорит о другом...»

«Я обнаружил, что 80% нашего завтрака — это "иностранцы", и только 20% — местные жители».

Отчет детектива — это финальный документ, который превращает «домашнее задание» в профессиональное аналитическое исследование.

Чтобы дети не просто перечислили факты, а сделали выводы, предложите им структуру **«Итогового досье по делу №...»**.

Как оценить работу (Критерии для «Школы детективов»):

Вы можете выставить оценки не просто за «правильные ответы», а за **«Качество следственных действий»**:

Уровень доказательной базы: Есть ли фото улик? Есть ли карта с нитками?

Глубина анализа: Понял ли ученик связь между климатом и продуктом, или просто переписал страны?

Критическое мышление: Заметил ли ученик противоречия (например, «на этикетке написано одно, а мы думали другое»)?

Оформление: Насколько отчет выглядит как профессиональное досье (использование терминов, аккуратность, стиль).



«Лаборатория криминалистики».

Урок-расследование: «Дело о фальсифицированном порошке»

Легенда: В школьный буфет поступила партия сахара, который «подозрительно странно» растворяется в чае. Есть подозрение, что это подделка, смешанная с мелом или крахмалом. Ученикам-экспертам нужно провести анализ «улик» и вынести вердикт: **безопасен ли продукт?**

Подготовка (до урока):

- Улики:** Несколько пробирок с «белым порошком» (в одной — чистый сахар, в других — смесь с крахмалом или содой).
- Реактивы:** Йодная настойка (разбавленная), уксусная кислота, дистиллированная вода.
- Оборудование:** Пробирки, штативы, стеклянные палочки, пипетки, микроскоп (по желанию).

Ход урока (45 минут)

1. Вводная часть: «Брифинг» (5 минут)

- Учитель:** «Коллеги, в нашу лабораторию поступил образец из буфета. Поставщик утверждает, что это сахар, но наши источники сообщают о фальсификации. Ваша задача — провести химическую экспертизу».
- Разделение на группы** (по 3-4 человека). Каждая группа получает «вещдок» (образец порошка) и «Протокол осмотра».

2. Этап 1: «Визуальный осмотр» (5 минут)

- Ученики рассматривают порошок через лупу или микроскоп.
- Задача:** Есть ли посторонние вкрапления? Отличается ли кристаллизация от эталонного сахара?
- Запись в протокол:** Описание внешнего вида.

3. Этап 2: «Химическая экспертиза» (20 минут)

Группы проводят два ключевых теста:

- Тест А (на крахмал):** Добавить каплю йода в раствор порошка.

Детективный вывод: Если цвет стал синим — в порошке есть крахмал (фальсификат!).

- Тест Б (на соду/мел):** Добавить немного уксусной кислоты.

Детективный вывод:* Если пошло бурное выделение газа (шипение) — значит, в составе есть карбонаты (сода/мел).

- Тест В (растворимость):** Попытаться растворить порошок в холодной воде.

Детективный вывод: Если на дне остался нерастворимый осадок — это точно не сахар.



4. Этап 3: «Анализ собранных данных» (10 минут)

- Группы сопоставляют результаты.
- *Вопрос для дискуссии:* «Может ли наличие соды быть просто технологической ошибкой или это злой умысел?»
- Ученики заполняют итоговую таблицу: «Образец №__ признан (не)годным к употреблению по причине содержания _____».

5. Заключение: «Судебное заседание» (5 минут)

- Каждая группа зачитывает свой вердикт.
- Учитель (в роли Главного эксперта) подводит итог: «Если бы этот продукт попал в продажу, какие последствия были бы для здоровья?»
- **Домашнее задание:** Найти дома 3 продукта, изучить их состав на упаковке и найти один «подозрительный» ингредиент, про который нужно подготовить краткую справку (что это и зачем нужно).

Шаблон «Протокола эксперта» (раздать ученикам):

Этап исследования	Метод	Результат	Вывод
Визуальный осмотр	Лупа/Микроскоп	...	...
Тест на крахмал	Йод	...	...
Тест на карбонаты	Уксус	...	...
Итоговый вердикт	—	—	Продукт годен/не годен

Почему это работает:

1. Интрига: Ученики не просто смешивают реактивы, они «разоблачают преступника».
 2. Осязаемость: Химия перестает быть абстрактной и становится способом проверки качества еды, которую они едят каждый день.
 3. Ответственность: Ученик берет на себя роль «эксперта», что повышает мотивацию следовать правилам техники безопасности и правильно оформлять результаты.
- Совет: Чтобы добавить «азарта», можно сделать один образец заведомо «чистым» (контрольный), а остальные — с разными примесями, чтобы группы могли сравнить свои результаты после эксперимента.

Проблема

- Отсутствие мероприятий, направленных на сохранение единственного городского парка

Область знаний

- Биология
- Обществознание
- Юриспруденция

Мушкетер роса		По внешнему виду мушкетерская роса напоминает белый пушистый налет на листьях, веточках или соцветиях. При более внимательном рассмотрении, могут быть заметны круглые кленовые тела - <u>розулы</u> .
Мушкетер роса		Представляет собой белый пушистый налет на листьях, веточках или соцветиях. На поверхности листа могут быть круглые кленовые тела - <u>розулы</u> .
Листошия разноцветная		Листошия разноцветная. По внешнему виду мушкетерская роса напоминает белый пушистый налет на листьях, веточках или соцветиях. При более внимательном рассмотрении, могут быть заметны круглые кленовые тела - <u>розулы</u> .
Листошия разноцветная		Листошия разноцветная. По внешнему виду мушкетерская роса напоминает белый пушистый налет на листьях, веточках или соцветиях. При более внимательном рассмотрении, могут быть заметны круглые кленовые тела - <u>розулы</u> .
Листошия разноцветная		Листошия разноцветная. По внешнему виду мушкетерская роса напоминает белый пушистый налет на листьях, веточках или соцветиях. При более внимательном рассмотрении, могут быть заметны круглые кленовые тела - <u>розулы</u> .

Степень покрытости		Листошия разноцветная. По внешнему виду мушкетерская роса напоминает белый пушистый налет на листьях, веточках или соцветиях. При более внимательном рассмотрении, могут быть заметны круглые кленовые тела - <u>розулы</u> .
Гриб Чума		Листошия разноцветная. По внешнему виду мушкетерская роса напоминает белый пушистый налет на листьях, веточках или соцветиях. При более внимательном рассмотрении, могут быть заметны круглые кленовые тела - <u>розулы</u> .
Листошия разноцветная		Листошия разноцветная. По внешнему виду мушкетерская роса напоминает белый пушистый налет на листьях, веточках или соцветиях. При более внимательном рассмотрении, могут быть заметны круглые кленовые тела - <u>розулы</u> .
Листошия разноцветная		Листошия разноцветная. По внешнему виду мушкетерская роса напоминает белый пушистый налет на листьях, веточках или соцветиях. При более внимательном рассмотрении, могут быть заметны круглые кленовые тела - <u>розулы</u> .
Листошия разноцветная		Листошия разноцветная. По внешнему виду мушкетерская роса напоминает белый пушистый налет на листьях, веточках или соцветиях. При более внимательном рассмотрении, могут быть заметны круглые кленовые тела - <u>розулы</u> .



Октябрь 2023

ДЕЛО № _____

Экологический детектив

Следователь _____

ОРЕХОВО-ЗУЕВО



Спасибо за внимание!

ЦНПМ