Формирование приёмов учебного исследования в урочной и внеурочной деятельности

Подготовительный этап

1. Познакомить учащихся с методиками оценки качества воды
2. Предложить варианты творческих заданий
3. Подготовить необходимое лабораторное оборудование
4. Произвести забор проб воды

Практический этап

1. Исследование проб воды по предложенным методикам
2. Картографирование мест забора проб
3. Социологический опрос населения

Методика определения интенсивности запаха

- ***Оборудование:*** колба вместимостью 250 мл с пробкой

1. Заполните колбу водой на 1/3 объёма
2. Взболтайте содержимое колбы
3. Откройте колбу и осторожно, неглубоко вдыхая воздух определите интенсивность запаха. Если запах сразу не ощущается или запах неотчётливый, испытание можно повторить, нагрев воду в колбе до температуры 60 градусов (подержав колбу в горячей воде)

Методика определения интенсивности запаха

Интенсивность запаха	Характер проявления запаха	Оценка интенсивности запаха
Нет	Запах не ощущается	0
Очень слабая	Запах сразу не ощущается, но обнаруживается при тщательном исследовании (при нагревании воды)	1
Слабая	Запах замечается, если обратить на это внимание	2
Заметная	Запах легко замечается	3
Отчётливая	Запах обращает на себя внимание и заставляет воздержаться от питья	4
Очень сильная	Запах настолько сильный, что делает воду непригодной к употреблению	5

Обработка результатов

1. Укажите возможные причины повлиявшие на наличие запаха (или его отсутствие)
2. Перечислите возможные пути попадания пахнущих веществ в водоём
3. Сделайте вывод о состоянии качества исследуемой воды

Примечание: для питьевой воды допускается запах ***не более 2 баллов***

Методика определения прозрачности воды

- ***Оборудование:*** высокий цилиндр диаметром 2,5 см, на белой бумаге шрифт с высотой букв 3,5 мм, линейка

1. Пробу хорошо перемешать и налить в цилиндр
2. Установить неподвижно над стандартным шрифтом на высоте 4 см
3. Определить высоту столба позволяющего читать шрифт

Обработка результатов

1. Укажите возможные причины от которых зависит прозрачность (или светопропускание) воды
2. Сделайте вывод по результатам исследования проб

Примечание: если результат анализа

30 см и выше – хорошая прозрачность;

10 см и менее – вода не пригодна для питья

Методика определения окисляемости воды (содержание органических загрязнений)

- ***Оборудование***: пробирки, раствор перманганата калия, шприц, фильтровальная бумага, 30% серная кислота

1. В пробирку с кислотой (10 капель) добавить 10 мл отфильтрованной пробы воды
2. Набрать в шприц 1 мл раствора перманганата калия и введите его в пробирку
3. Через 20 минут при температуре 20 градусов по Цельсию (комнатная температура) оцените окраску раствора в пробирке
4. Определите значение окисляемости по таблице

Методика определения окисляемости воды (содержание органических загрязнений)

Окраска раствора	Окисляемость
Ярко-розовая	1
Лилово-розовая	2
Слабо-лилово-розовая	4
Бледно-лилово-розовая	6
Бледно-розовая	8
Розово-жёлтая	12
Жёлтая	16 и выше

Обработка результатов

1. Определите окраску раствора
2. Укажите возможные причины органического загрязнения природных водоёмов
3. Сделайте вывод по результатам исследования

Примечание: требования санитарных норм для поверхностного стока – меньше 12, для питьевой воды – меньше 5

Методика определения токсичности природных вод с помощью дафний

- ***Оборудование:*** сосуды для исследуемой воды, вода для контрольной пробы (не содержащая токсических веществ), стеклянная трубка диаметром 5-7 мм, дафнии в качестве тест-объекта
- ***Примечание:*** *в качестве контрольной можно использовать водопроводную воду с отстаиванием в течение 7 суток*

Методика определения токсичности природных вод с помощью дафний

1. Поместите в каждый сосуд по 10 дафний (их переносят стеклянной трубкой диаметром 5-7 мм)
2. Наблюдение за ходом эксперимента проводите через 24, 48, 72, 96 часов
3. Дафний во время эксперимента не кормить
4. После окончания эксперимента произведите подсчёт дафний

Обработка результатов

1. Найдите среднее арифметическое количество выживших дафний в контроле и в опыте
2. Рассчитайте процент гибели дафний в опыте
3. Сделайте вывод о токсичности проб

Примечание: *выжившими считаются дафнии, если они свободно плавают в воде или всплывают со дна сосуда не позднее 15 секунд после лёгкого покачивания*

Проба воды оценивается как токсичная, если за 96 часов опыта в ней гибнет более 50% дафний

Методика определения токсичности воды по кресс-салату

- ***Оборудование***: чашки Петри, мерный стакан, фильтровальная бумага, семена кресс-салата, контрольная проба

1. Налить 40 мл исследуемой воды в чашки Петри
2. Поместить кружочек фильтровальной бумаги на поверхность воды
3. Разложить на фильтровальной бумаге 20 семян кресс-салата
4. Накрыть чашки Петри крышкой и поставить в хорошо освещенное место (подоконник)
5. Подготовить контрольную пробу

Обработка результатов

1. Произвести замеры всхожести семян через 72 (96) часов
2. Вычислить процент всхожести
3. Определить коэффициент (К) отношения всхожести семян в исследуемых пробах к контрольной пробе
4. Сделайте вывод о возможных последствиях использования исследуемых источников воды для сельскохозяйственных нужд

Примечание:

если **К** меньше 1,1 – проба нетоксична;

К от1,1 до 2 – проба слаботоксичная;

К более 2 – проба токсичная

Анкета
(Социологический опрос)

1. Для хозяйственно-бытовых нужд в вашей семье используется:

а) водопроводная вода

б) вода «ключ здоровья»

в) другие источники (укажите) _____

2. Устраивает ли вас качество водопроводной воды

а) да

б) нет

в) частично

3. Какие способы улучшения качества водопроводной воды используют у вас дома?

4. Наиболее предпочитаемые места отдыха в летнее время:

а) городские развлекательные центры

б) берег водоёма

в) лес (луг)

5. Что на ваш взгляд отрицательно влияет на качество воды в природных водоёмах?

6. Согласны ли вы с утверждением «Чистая вода залог здоровья»

Аналитический этап

1. Анализ результатов исследования
2. Обработка результатов социологического опроса
3. Моделирование экологических ситуаций

Итоговый этап (конференция)

1. Презентация результатов исследования
2. Представление творческих заданий:

- Фоторепортаж
- Литературная страничка
- Экологический плакат и др.

Темы для индивидуальных исследований:

- История водоснабжения города (первые водопроводы, очистные сооружения…)
- Современное состояние службы воды в области и в городе
- Какие методы очистки и обеззараживания воды используются в службе чистой воды в городе
- Биологические способы очистки воды – будущее и перспективы