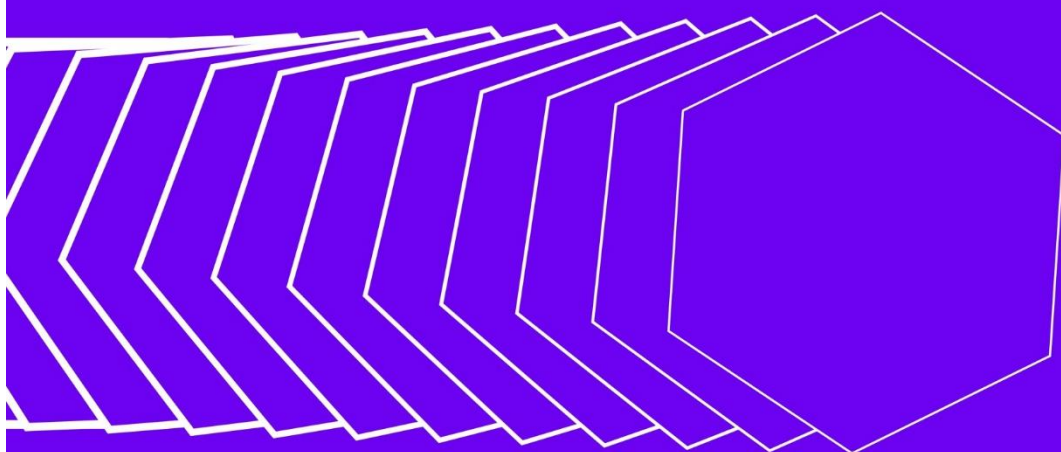




**ДТ Кванториум
Фотоника**

**Методическая разработка
кейса**

АЗОТФИКСИРУЮЩИЕ МИКРООРГАНИЗМЫ



Направление:
Биотехнологии

Автор: Кузякин Д.В.,
педагог
дополнительного
образования

2021
Пермь

КЕЙС

Тема: «Азотфиксирующие микроорганизмы»

Автор: Кузякин Д.В., педагог дополнительного образования

Направленность: техническая

Цель: формирование навыков исследовательской деятельности и интереса к инженерно-биологическому направлению.

Задачи:

1. Восстановление рамки исследовательской работы (наблюдение, описание, выдвижение гипотез, эксперимент, анализ результатов, выдвижение гипотез и т.д.)
2. Восстановление принципов научной работы (правдивость, проверяемость, укоренённость в научной традиции и т.д.)
3. Погружение обучающихся в ситуацию экспериментальной деятельности.

Артефакт: паспорт кейса с оформленными результатами и процессом исследования

ПАСПОРТ ПРАКТИКИ	УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ		
	Время	Форма	Методы
	8 встреч – около 10 часов	Работа индивидуально, в группах по 2-4 чел., в парах.	Исследовательский метод
	КАТЕГОРИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ		
	Возраст	Особенности	Кол-во участников в рабочей группе
	12-17 лет	Не адаптирована для детей в ТЖС, ОВЗ	До 14 человек, можно индивидуально
	Оборудование и материалы	Базовые знания из других областей	Уровень сложности и место в структуре курса
	Приложение 2.	Процесс обучения строится на материале предмета «Биология»	В рамках вводного модуля образовательной программы кейс может быть встроен в любом порядке (по отношению к другим кейсам программы).
	ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ		
	Hard-skills, предметные навыки	Soft-Skills, метапредметные навыки	Личностные
	1. Знать историю биологических исследований в контексте темы; 2. Понимать роль живых организмов в природе и жизни человека; 3. Знать методики исследования, применяемые к биологическим объектам; 4. Уметь проводить эксперимент и обрабатывать результаты. 5. Знать структуру исследовательской работы и правила ее оформления.	1. Уметь работать с научно-популярной и специальной литературой, искать информацию в различных источниках и структурировать ее; 2. Уметь презентовать результаты работы, вести дискуссию. 3. Умение слушать и слышать собеседника, аргументировать свое мнение.	-

	6. Уметь генерировать идеи указанными методами, а также четко формулировать цель, задачи и гипотезы исследования		
	ОПЫТ РЕАЛИЗАЦИИ		
	Инструкции для педагога	Открытая информация о результатах	Участие в конкурсах
	Критерии оценивания (приложение 1.) Ссылка на презентацию	-	РОСТ ISEF 2019, Охотники за микробами 2022

Этап 1. ПОСТАНОВКА ЦЕЛИ

Рекомендованное время: 1 встреча – 30 минут

Педагог информирует участников о тенденциях современной науки в области реализуемого кейса с использованием [презентации](#). Дает понятие о круговороте азота в природе его значении для человека и окружающего мира.

Проблемная ситуация

Минеральные удобрения ежегодно вносятся на поля для того, чтобы восполнить вымываемые из почвы химические элементы. Удобрения регулируют процессы обмена веществ в растениях, способствуют накоплению белков, жиров, углеводов, витаминов. Небольшие дозы удобрений, применяются с учетом особенностей почв и климатических условий, способствуют повышению урожайности сельскохозяйственных культур. Но очень часто правила внесения удобрений нарушаются. Систематическое внесение удобрений в высоких дозах, плохое хранение, потери во время транспортировки приводят к загрязнению среды, особенно водоемов, оказывают влияние на здоровье человека.

Возникает вопрос, значит ли это, что необходимо отказаться от применения удобрений?

Одним из перспективных путей решения данной проблемы являются поиск биологических объектов способных пополнять запасы почвы доступными для растений формами питательных веществ.

Биологическая фиксация важнейший этап круговорота веществ в биосфере; основной процесс, который обеспечивает питанием естественные экосистемы; наиболее экологичный вариант обеспечения элементами питания агроэкосистем. Способностью биологической фиксации обладают некоторые бактерии, цианобактерии и актиномицеты.

Поиск и обсуждение недостающей информации по теме «Азотфиксирующие микроорганизмы значение, разведение и использование».

Педагог вместе с участниками с использованием приема «мозговой штурм» формулирует: «начальные» проблемы, определяет круг интересантов, выявляет потребности заказчиков, ставит практические задачи, формулирует «окончательную» проблему.

Первичное обсуждение приводит к формированию разных групп, которые сформулируют разные проблемы.

После разделения участников на малые группы у них есть время, чтобы обсудить свое выступление на следующей встрече.

ЭТАП 2. ПОИСК ВАРИАНТОВ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ

Рекомендованное время: 1 встреча – 60 минут

Материалы и оборудование: оборудование для презентации, демонстрационный материал (коллекция микроорганизмов азотфиксаторов), микроскоп, компьютеры с доступом в сеть internet.

Педагог выносит общие правила групповой работы на доску и обсуждает их с участниками. Представление найденной и обработанной информации по проблеме и путям ее решения представляет каждая группа, защищают свой вариант, выбирают лучший (вот тут первая возможность для вариативного процесса деятельности -для решения одной и той же проблемы группы могут найти разные варианты решения). Общий вариант обсуждают и делают выводы по схеме: вижу X, потому что...(или по моему мнению, причиной этого стало...).

Вопросы для обсуждения:

- 1) Что известно о азотфиксирующих микроорганизмах?
- 2) Какую пользу приносят азотфиксирующие микроорганизмы?
- 3) Можно ли вырастить азотфиксирующие микробы в лаборатории?

Какие варианты мы можем получить:

- 1) Свободноживущие, симбиотические с бобовыми, симбиотические с не бобовыми, ассоциативные ...
- 2) Условия выращивания в лабораторных условиях: питательные среды, стерилизация, температура и др.

Из всех полученных вариантов необходимо выбрать наиболее интересные и воспроизводимые, после чего сформулировать цель проекта по SMART и составить схему опыта...

Например: выделить штамм наиболее активных симбиотических азотфиксирующих микроорганизмов, чтобы к апрелю 2022 года изготовить и протестировать препарат для обработки семян гороха.

ЭТАП 3. ПЛАНИРОВАНИЕ

Рекомендованное время: 1 встреча – 90 минут

Обучающиеся нашли проблему высокой опасности минеральных удобрений для экологии почв и низкой распространенности бактериальных удобрений. Группы (у каждой свой вид азотфиксирующих микробов ... возможно разные среды) начали разбираться в систематике микробов по литературным источникам.

Обучающиеся составляют подробный план, что делаем, в какой последовательности выделяют этапы работы, рабочие задачи и подзадачи.

Например, если выбранная цель: «Выделить штамм наиболее активных симбиотических азотфиксирующих микроорганизмов, чтобы к апрелю 2022 года изготовить и протестировать препарат для обработки семян гороха».

То рабочими задачами будет:

- 1) Взять образцы корневых систем гороха из разных почвенно-климатических условий или разных сортов ...
- 2) Приготовить питательные среды (тоже есть вариативность) ... хотя можно и одну.
- 3) Провести выделение азотфиксирующих микроорганизмов в лабораторных условиях.
- 4) Протестировать полученные штаммы на азотфиксирующую активность в лабораторных условиях.
- 5) ... и т.д.

Определяем ресурсы необходимые для выполнения проекта.

Люди: роли в команде (если не сделано раньше).

Время: составление календарного плана выполнения проекта ...

Материалы: желательна смета необходимых материалов

Оборудование: список необходимого оборудования ...

ЭТАП 4. РЕАЛИЗАЦИЯ ЗАМЫСЛА

Рекомендованное время: 3 встречи – 240 минут

Материалы и оборудование: комплект реактивов и посуды для приготовления питательных сред (МПА, СЧ, КАА, Фреда и др.), автоклав, сушижаровой шкаф и др.

Обучающиеся осваивают методики приготовления питательных сред и работой с новым оборудованием, знакомятся с ограничениями методик, анализируют результаты, формулируют первичные выводы.

Примечание: выделить образцы микроорганизмов, приготовить питательные среды, провести закладку опыта по тематике «выделение азотфиксирующих микроорганизмов» (варианты на выбор группы).

Обучающиеся используют образцы с результатами опыта по тематике «выделение азотфиксирующих микроорганизмов» (варианты на выбор группы), методики (лабораторные) для микробиологического анализа (варианты на выбор группы) и проводят исследование по выбранной теме, документируют, делают промежуточные выводы и предположения. По завершении опыта оформляют в результаты исследования.

ЭТАП 5. ФИНАЛИЗАЦИЯ/РЕФЛЕКСИЯ

Рекомендованное время: 2 встречи – 180 минут

Оформление и представление результатов работы. Обучающиеся заполняют паспорт проекта (кейса). Выполняют защиту работы перед группами своего квантума. Обучающиеся соотносят свою работу с критериями оценки (приложение 1).

ПРИЛОЖЕНИЕ 1.

Критерии оценивания образовательных результатов

Критерии оценки работы обучающихся (каждый пункт 1 балл):

№	Критерий	Оценка педагога	Самооценка	Оценка микрогруппы (средняя)
1	Понимание:			
1.1	Понимающие чтение (через вопросы на понимание – обучающийся задаёт вопросы, интерпретируя материал, формулируя собственный вывод или гипотезу);			
1.2	Понимающее слушание (через способность к обобщению и отношению в дискуссии).			
2	Содержательная активность:			
2.1	Работа в группе (слушает, дополняет, включён в работу);			
2.2	Коммуникация с педагогом (содержательная, без попытки манипуляции);			
2.3	Коммуникация между группами (включён в обсуждение, выстраивает дискуссию, дополняет версию своей или других групп).			
3	Генерация идей:			
3.1	Умение генерировать идеи указанными методами.			
3.2	Умение четко формулировать цель, задачи и гипотезы исследования.			
4	Работа с источниками информации:			
4.1	Уметь работать с научно-популярной и специальной литературой, искать информацию в различных источниках и структурировать и критически оценивать ее.			
5	Структурированность изложения:			
5.1	Знать структуру исследовательской работы и правила ее оформления.			
6	Уметь презентовать результаты работы, вести дискуссию. Умение слушать и слышать собеседника, аргументировать свое мнение.			
7	Способность к рефлексии: <ul style="list-style-type: none">• что делали;• чему научился;• каким образом пришли к выводу;• личное отношение к процессу обучения.			

ПРИЛОЖЕНИЕ 2.

Оборудование и материалы

Используемое материально-техническое оснащение. Обучение проводится в специально оборудованных аудиториях с использованием современного оборудования и методического фонда. Для реализации программы имеется необходимое оборудование:

- оборудование для презентации;
- демонстрационный материал (коллекция микроорганизмов, образцы почв.);
- микроскоп иммерсионный;
- компьютеры с доступом в сеть internet;
- комплект реактивов и посуды для приготовления питательных сред;
- автоклав для стерилизации сред и инвентаря;
- термостат для выращивания микроорганизмов.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

Основная:

1. Емцев В.Т. Микробиология: 8-е изд. Учебник для бакалавров / В.Т. Емцев - Москва: Юрайт, 2016.
<http://www.biblio-online.ru>

Дополнительная:

2. Красникова Л.В. Микробиология: учебное пособие* / Л. В. Красникова. - СПб.: Троицкий мост, 2012.
3. Микробиология: учебник/ О. Д. Сидоренко [и др.]. - М.: ИНФРА-М, 2012.
4. Нетрусов А.И. Микробиология: учебник / А. И. Нетрусов, И. Б. Котова. - М.: Академия, 2012.
5. Никитина Е.В. Микробиология: учебник для вузов / Е. В. Никитина, С. Н. Киямова, О. А. Решетник. - М.: ГИОРД, 2008.
6. Общая биология и микробиология: учебное пособие* / А. Ю. Просеков [и др.]. - 2-е изд., испр. и доп. - Санкт-Петербург: Проспект Науки, 2012.
7. Ившина И.Б. Большой практикум "Микробиология": учебное пособие* / И. Б. Ившина. - Санкт-Петербург: Проспект Науки, 2014.
8. Периодические издания: Микробиология, Аграрный научный журнал, Аграрный вестник Урала.
9. Белясова Н.А. «Микробиология: учебник». М.: Издательство «Высшая школа». 2012.
10. Где и как человек использует бактерии.
<https://probakterii.ru/prokaryotes/for-human/gde-i-kak-chelovek-ispolzuet-bakterii.html>
11. Микробиология дома: выращиваем полезные бактерии.
<https://probakterii.ru/prokaryotes/raznoe/vyrashhivanie-bakterij.html>