

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ПРОВЕДЕНИЮ БИОЛОГИЧЕСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТА НА УРОКАХ БИОЛОГИИ

ОСОБЕННОСТИ БИОЛОГИЧЕСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТА

Эксперимент (опыт) – метод, с помощью которого проверяют результаты наблюдений, выдвинутые предположения – гипотезы. Термин «эксперимент» происходит от латинского *experimentum*, что означает «проверка», «проба», «опыт».

Эксперимент включает в себя наблюдение, воображение, анализ и синтез, сравнение, суждение, умозаключение, доказательство, речь и другие процессы психической деятельности.

Особое значение эксперимент имеет при изучении биологии. Он имеет свои особенности, используется в ходе лабораторных и практических работ, демонстрационных опытов, практикумов, проектов, в учебных исследованиях.

Цель биологического эксперимента состоит в том, чтобы в процессе воздействия на исследуемый объект получить такую информацию, которая без этого воздействия недоступна наблюдению, изучению и восприятию.

Биологический эксперимент способствует реализации основных **функций обучения**:
1) **образовательная** содействует: пониманию учащимися биологических явлений, процессов, законов, теорий; формированию биологических понятий; усвоению приема анализа взаимосвязей и причинно-следственных связей; овладению биологическими методами исследования и навыками в составлении плана и проведения наблюдений; 2) **воспитательная**: позволяет выработать и развить аккуратность, внимательность, наблюдательность, настойчивость, самостоятельность в работе и самоконтроль в достижении цели; приучает учащихся к созидательной и целенаправленной деятельности, особенно исследовательского характера; 3) **развивающая**: способствует формированию положительной мотивации к предмету, которая может стать первым этапом более глубокого интереса к научным знаниям; пробуждает интерес к предмету.

К школьному биологическому эксперименту предъявляются следующие **требования**: они должны быть доступными, наглядными, ценными в познавательном отношении. Многие эксперименты длительны, не укладываются в один урок, поэтому необходимо заранее закладывать опыты, а затем результаты их демонстрировать в связи с рассказом на соответствующую тему.

Классификация биологических экспериментов.

По характеру поставленных целей биологические эксперименты подразделяются на:

- **исследовательские**, которые направлены на обнаружение у объекта новых, неизвестных свойств;
- **проверочные**, которые служат для проверки или подтверждения тех или иных теоретических построений.

По методикам проведения и задачам на получение результата эксперименты делятся на:

- **качественные**, которые носят поисковый характер, ставят задачу выявить само наличие или отсутствие тех или иных теоретически предполагаемых явлений и не нацелены на получение количественных данных;
- **количественные**, которые направлены на получение точных количественных данных об объекте познания или о процессах, в которых он участвует.

Биологический эксперимент должен отличаться субъективной новизной для учащихся, иметь практическую значимость и пробуждать их интерес к биологическим

явлениям и процессам, осуществляться последовательно, реализовывать индивидуально-дифференцированный подход в обучении.

ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ С ОРГАНИЗАЦИЕЙ БИОЛОГИЧЕСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТА

Лабораторные работы рассматриваются как проведение учащимися по заданию учителя опытов с использованием приборов, применением инструментов и других технических приспособлений, т. е. изучение учащимися каких-либо явлений с помощью специального оборудования.

Лабораторная работа с организацией биологического эксперимента включает обязательные этапы:

1. Постановка проблемы, гипотезы, цели и задач.
2. Инструктаж технический и организационный.
3. Выполнение работы (определение, наблюдение, постановка опыта).
4. Фиксация результатов (проводится одновременно с выполнением работы).
5. Выводы, отвечающие на поставленный вопрос.
6. Отчет или сообщение о своей работе на уроке.

Важным моментом является раскрытие цели лабораторной работы и определение задачи исследования. Хорошо, когда вновь изучаемый вопрос возникает как проблема, которую нужно решить для удовлетворения возникших у школьников интересов. После создания проблемной ситуации и формулировки проблемы необходимо сформулировать предположение, то есть гипотезу о сущности проблемы, которую нужно решить, затем составить план исследования. Правильно выдвинутая гипотеза обычно определяет, какие опыты нужно провести. Школьники вначале обдумывают опыты, а затем проводят их самостоятельно. В итоге своей работы на уроке учащиеся приходят к формулировке необходимых выводов и обобщений по результатам проведенных исследований. Они должны проанализировать результаты опытов и наблюдений, проследить, что подтвердилось и что выпало из рабочей гипотезы, соотнести результаты с целями и после этого сделать общий вывод.

Проиллюстрируем фрагменты лабораторных работ, включающие биологический эксперимент, для учащихся 8 класса.

Тема урока: «Гигиена сердечно-сосудистой системы. Первая помощь при заболеваниях сердца и сосудах. Гипертония»

Постановка проблемы. Основными факторами, которые приводит к гипертонии в школьном возрасте, является психическое напряжение и умственная перегрузка учебным материалом, избытие дополнительной информации – телевидение, Интернет и т. п.

Гипотеза. Раннее выявление причин и факторов повышения артериального давления у подростков позволит избежать развитие хронической гипертонии.

Экспериментальное подтверждение гипотезы. Для того чтобы провести профилактические мероприятия, необходимо узнать причины повышения давления у подростков.

Выполнение лабораторной работы:

«Определение пульса и частоты сердечных сокращений»

Цель: определить зависимость частоты пульса от физических нагрузок.

Оборудование: стаканы, шприцы и трубочки от капельниц, с переключателем, секундомер.

Ход работы.

1. Выполнить задание. Создать модель сосуда, т. е. перелить содержимое шприца в стакан по гибкому прозрачному шлангу, используя секундомер, засечь время выполнения. Сделать это на максимальной возможности переключателя и минимальной.

2. Пояснить опыт. В каком случае жидкость переливается быстрее/медленнее, когда прилагается большее усилие. (Задание выполняется парами.)

3. Сравнить и объяснить результаты наблюдений.

Оцените полученные результаты. Их можно считать хорошими, если после 10 приседаний частота сердечных сокращений увеличивается менее чем на 1/3 от частоты в состоянии покоя и нормализуется не позже 3 мин после окончания физической нагрузки.

4. Сделать выводы.

- Сформулируйте вывод о зависимости частоты пульса от физических нагрузок. Что является причиной учащения пульса?

Ответ. Повышение артериального давления вследствие физических или психоэмоциональных нагрузок – это нормальная компенсаторная реакция организма, хотя у тренированных людей давление повышается значительно реже. Но в норме после такого ситуативного повышения давление должно вернуться к прежним показателям. И только длительное, устойчивое повышение давления свидетельствует о гипертонической болезни.

- *Итоговый вывод.* Рабочая гипотеза подтвердилась, так как причинами развития гипертонии у подростков служат: нерациональное и несбалансированное питание; физическое, умственное и психическое перенапряжение, конфликты с родителями, одноклассниками, преподавателями; несоблюдение правильного режима дня; малоподвижный образ жизни и др.

Проиллюстрируем фрагменты лабораторных работ, включающие биологический эксперимент, для учащихся 9 класса.

Тема урока: «Ферменты и их роль в организме человека»

Постановка проблемы. В наше время для длительного хранения пищевых продуктов широко используют такой способ, как быстрое их замораживание.

Гипотеза. Выявление механизма работы фермента в живых организмах позволит разобраться в работе ферментов, причинах порчи продуктов.

Экспериментальное подтверждение гипотезы. Для того чтобы узнать работу ферментов, изучим активность ферментов в живых тканях.

Выполнение лабораторной работы:

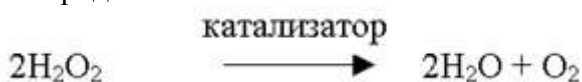
«Активность ферментов в живых тканях»

Цель: познакомиться с ферментативным характером реакций обмена веществ, доказать, что ферментативная активность – свойство, присущее только живой клетке, продолжить формирование умений по составлению схемы и проведению простейших цитологических опытов.

Оборудование: луковицы лука репчатого, клубни картофеля, кусочки почки млекопитающего, 3%-ый пероксид водорода, ступки фарфоровые с пестиком, пробирки, спиртовки, набор препаровальных инструментов.

Методические рекомендации.

Пероксид водорода – высокотоксичное для клетки соединение. Функцию его нейтрализации выполняет фермент каталаза, разлагающий пероксид водорода на воду и кислород:



- Фермент каталаза имеется в каждой растительной и животной клетке;
- Фермент расщепляет пероксид водорода с образованием молекулы воды и кислорода;
- Фермент каталаза, расщепляя пероксид водорода, играет защитную роль, обезвреживая ядовитое вещество (H_2O_2), которое непрерывно образуется в клетке в процессе ее жизнедеятельности.

Ход работы.

1. Приготовить вытяжку:

- растереть в ступке лук, добавить 50 мл воды и разлить отжатый сок в две пробирки;
- мелко порезать картофель, растереть в ступке, добавить 50 мл воды, разлить отжатый сок в две пробирки.

2. Одну пробирку с вытяжкой прокипятить, добавить в обе пробирки (контрольную и опытную) 3%-ый раствор пероксида водорода.
3. Добавить H_2O_2 (пероксида водорода) в пробирки с кусочком почки млекопитающего, с сырым картофелем, с кусочком вареного картофеля.
4. Записать в тетрадь наблюдаемые явления при действии пероксида водорода на живые клетки растительной и животной ткани и на мертвые клетки (в пробирке с вареным картофелем).
5. Объяснить причины выделения пузырьков газа, отсутствие реакций в пробирках с прокипяченной вытяжкой.
6. Обобщить результаты работы, описав характерные свойства ферментов, особенности их действия.
7. Сделать выводы.

- В каких пробирках не наблюдалось расщепление пероксида водорода и почему?

Ответ. В опыте в пробирке с кусочком вареного картофеля и прокипяченными вытяжками (соков картофеля и лука) не наблюдалось «вспенивание» расщепления пероксида водорода, так как при варке и кипячении вытяжки произошло разрушение фермента каталазы.

- В каких пробирках происходило бурное выделение кислорода?

Ответ. Бурное выделение кислорода при расщеплении пероксида водорода в пробирках с вытяжкой контрольной с соком лука и картофеля, а также кусочками сырого картофеля и почки млекопитающего свидетельствует о том, что во всех клетках растительных и животных организмов есть фермент каталаза.

- *Итоговый вывод.* Рабочая гипотеза подтвердилась, так как замораживание – это процесс снижения температуры продукта до значения, сопровождаемый переходом в лед почти всего количества содержащейся в нем воды. Оно предотвращает рост и размножение микроорганизмов, а также инактивирует их пищеварительные ферменты, так что они оказываются уже не в состоянии вызвать разложение пищевых продуктов. Ферменты при низких температурах не работают.

Оценивание работ обучающихся. При оценивании лабораторных работ с организацией биологического эксперимента учителю целесообразно учитывать:

- умение определять этапы работы, их выполнение;
- самостоятельный подбор оборудования и материалов;
- организацию рабочего места;
- самостоятельность и качество выполнения расчетов, схем, рисунков;

- соблюдение правил техники безопасности на рабочем месте;
- отношение к труду, соблюдение правил трудовой дисциплины;
- умение анализировать полученные результаты работы;
- оформление отчета о выполненной работе.