

**Функциональная грамотность
учащихся на уроках биологии:
развиваем практические навыки.
Из опыта работы**



**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ
ЛАБОРАТОРНОГО ПРАКТИКУМА ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ
ОБНОВЛЁННЫХ ФГОС 3.0**

Г.ДУБНА

Автор составитель:

Биканова Н.В. – руководитель городского методического объединения учителей биологии, учитель биологии Муниципального бюджетного образовательного учреждения «Средняя общеобразовательная школа №1 углубленным изучением отдельных предметов г. Дубна, Московской области»

Муниципальное бюджетное образовательное учреждение дополнительного профессионального образования «Центр развития образования города Дубны Московской области», 2022 г., 26 с.



В сборнике предлагаются методы и формы организации работы учащихся при проведении лабораторного практикума на уроках биологии. Представлено не только описание методических аспектов, но и даны конкретные разработки лабораторных работ в 10 классе.

Сборник предназначен для специалистов – преподавателей, заместителей директора по учебно-воспитательной работе и широкого круга читателей, интересующихся вопросами организации практической деятельности учащихся.

141980, г. Дубна, Московская область, ул. Мира, д.1.
Тел./факс 8(496) 8 (496) 212 88 40 e-mail: dubn_cro@mosreg.ru

© Муниципальное бюджетное образовательное учреждение дополнительного профессионального образования «Центр развития образования города Дубны Московской области»

Содержание

1.	«Формирование функциональной грамотности учащихся на уроках биологии при организации лабораторного практикума». Биканова Н.В.	3
2.	Разработка урока – практикума. Тема: Лабораторная работа «Обнаружение белков, углеводов, липидов с помощью качественных реакций». Биканова Н.В.	6
3.	Разработка инструктивных карт для проведения лабораторного практикума по биологии в 10 классе. Коровина А.А.	13
4.	Развитие у учащихся 10 классов навыков проведения лабораторного практикума по биологии профильный уровень. Туманян Я.Р.	17

«Формирование функциональной грамотности учащихся на уроках биологии при организации лабораторного практикума».

*Автор: Биканова Наталья Викторовна,
руководитель ГМО учителей биологии г. Дубна
г. Дубны Московской области»
e-mail: bnv2010@yandex.ru*

В требованиях Федеральных государственных образовательных стандартов третьего поколения, которые вступают в силу с 1 сентября 2022 года чётко сформулированы требования к результатам освоения учащимися биологии, в том числе практическим компетенциям.

На базовом уровне выпускник должен владеть основными методами научного познания, используемыми при изучении живых объектов и экосистем, таких как: описание, измерение, проведение наблюдений, выявление и оценка антропогенных изменений. Иметь сформированность умений объяснять результаты биологических экспериментов, решать элементарные биологические задачи.

На углубленном уровне изучения предмета должна быть сформированность умения исследовать и анализировать биологические объекты и системы, прогнозировать последствия значимых биологических исследований, уметь выдвигать гипотезы, проверять их, формулируя цель исследования. Выпускник должен владеть методами самостоятельной постановки биологических экспериментов, описания, анализа и оценки достоверности полученного результата.

Отметим, что в заданиях ВПР, ОГЭ, ЕГЭ большое внимание стало уделяться вопросам практикоориентированным, направленным на развитие функциональной, естественно-научной грамотности.

Анализ результатов Всероссийских проверочных работ по биологии показывает наличие дефицита знаний и умений ребят именно в практических заданиях: постановка цели, владение методикой проведения, описание, фиксирование результатов опыта и эксперимента, и объяснение полученных результатов.

Давайте рассмотрим примеры реальных заданий, из Всероссийский проверочных работ и контрольно-измерительных материалов. А дальше мы сможем увидеть, что отрабатываются задания такого типа на уроках – практикумах.

Сегодня мне хотелось поделиться своими методическими приёмами и находками по формированию практических компетенций на уроках биологии.

Рассмотрим следующие формы организации практической деятельности учащихся:

1. Практические, лабораторные работы по курсу биологии.
2. Домашние опыты, эксперименты.

1. Практические, лабораторные работы по курсу биологии.

В программе изучения биологии в каждом классе отводятся часы на проведение практических и лабораторных работ, это конечно идеальный вариант, когда у ребят есть возможность работать с увеличительными приборами, лабораторным оборудованием, проводить измерения. Уверена, что педагоги, как и я в своей практике максимально стараются это использовать. Придерживаюсь классической методики проведения школьного биологического практикума.

1. Подготовительный.

1. Подготовка реактивов оборудования, посуды и т.д. Данный этап, выполняется учителем в классах среднего звена и в не профильных классах, однако в классах с углубленным изучением биологии, исследовательских группах этот подготовительный этап могут выполнять дежурные учащиеся по инструкции учителя.

2. Подготовка объекта исследования осуществляется учителем, либо учащимися в ходе выполнения летних заданий.

3. Чтение учебного пособия и другой литературы, содержащей информацию об изучаемом явлении или объекте.

II. Проведение лабораторной работы.

4. Проведение инструктажа по технике безопасности с отметкой в специальном журнале.

5. Освоение используемого метода исследования. В зависимости от сформированности основных методов исследования степень самостоятельности учащихся увеличивается, формирование исследовательских навыков должно происходить постепенно.

6. Выполнение лабораторной работы учащимися регулируется инструктивной карточкой, в которой содержится следующее:

Тема:

Цель работы:

Объекты и оборудование:

Постановка и проведение опыта:

Вопросы:

Тема не должна дублироваться в цели. Цель работы показывает, каким должен быть вывод. Вопросы помогают сформулировать учащимся результаты.

III. Заключительный.

7. Составление учащимися отчета по проделанной лабораторной работе содержит:

Тема:

Цель работы:

Объекты и оборудование:

Постановка и проведение опыта:

Результаты:

Вывод:

В отчете о проделанной работе могут присутствовать таблицы, рисунки, графики.

Особое внимание обращаем на культуру труда учащихся, которая является составной частью организации их работы при проведении опыта и лабораторных работ. Для этого тщательно готовим рабочее место. Оформление отчета осуществляется аккуратно, четко, понятно для проверки записей и расчетов. Занятия проводятся как в парной форме, так и в групповой.

2. Домашние опыты, эксперименты.

Многолетняя практика показывает, что эффективно использовать при формировании практических навыков проведение домашних опытов, экспериментов, самонаблюдений. В этом случае у ребят появляется возможность развивать поисковые навыки, коммуницировать с ровесниками и взрослыми, получать и

применять знания, приближенные к повседневной жизни. Учащиеся развивают функциональную грамотность, при чём самые различные её направления.

В курсе биологии 8 класса много самонаблюдений, подростки учатся наблюдать за своим организмом, проводить измерения, интерпретировать полученные результаты. По возможности приносят из дома некоторые приборы в класс, чтобы научиться пользоваться всем ребятам. На фотографиях показана работа с пульсоксиметром – измерение сатурации, со смарт-часами по измерению пульса, тонометром – измеряем давление.

Например, в 6 классе при изучении темы «Вегетативное размножение растений» проводим домашнюю практическую работу «Изучение способов вегетативного размножения растений». На уроке с шестиклассниками изучаем различные способы размножения, обсуждаем методику выполнения опыта и ведения наблюдений, договариваемся о виде отчётного задания. На данную работу отвожу примерно 3-4 недели, затем учащиеся представляют свои отчёты по проделанной работе. Форму представления они выбирают разную: «Дневник наблюдений», фото - отчёт с комментированием, презентация, рисованный постер, рассказ и демонстрация реального объекта. Выступают все без исключения. Если ребята испытывают трудности в образцах комнатных растений, то совместно подбираем растения для опыта из школьного кабинета биологии. Таким образом, проведя данную работу ученики получают не только практический навык по закладке опыта, ведении наблюдения, презентации результатов, но и выращенный своими руками подарок близким – а это уже дорого стоит.

Таким образом, очевидно, что универсальной формой работы по достижению функциональной грамотности на уроках биологии может являться лабораторный практикум (демонстрационный эксперимент, опыт в т.ч. домашний, практическая и лабораторная работа).

В заключении отметим преимущества данного практического метода изучения биологии в формировании ФГ:

1. Читательская грамотность (работа с текстом) – умение грамотно читать и понимать методику проведения, опыта или эксперимента, понимать суть вопросов и заданий в лабораторной работе.
2. Математическая грамотность – умение производить расчёты, работа с графиками, таблицами, интерпретирование статистических данных.
3. Естественно-научная грамотность – перечислять объекты, факты; анализировать события, наблюдения; понимать методы научных исследований, выявлять вопросы и проблемы, которые могут быть решены с помощью научных методов и т.п.
4. Регулятивные УУД (коммуникационные навыки) – умение взаимодействовать с другими людьми, договариваться, обсуждать, презентовать результаты своего труда, развитие личностных качеств.



Разработка урока – практикума, 10 класс

Тема: Лабораторная работа «Обнаружение белков, углеводов, липидов с помощью качественных реакций»

Биканова Наталья Викторовна, учитель
биологии МБОУ СОШ с УИОП №1, Дубна, 2022
e-mail: bnv2010@yandex.ru

Тип урока: урок – практикум

Цель урока: изучить примеры качественных реакций на белки, углеводы и липиды растительных и животных тканей.

Задачи:

- **образовательная:** изучить примеры качественных реакций на белки, углеводы и липиды растительных и животных тканей; провести лабораторную работу «Обнаружение углеводов, липидов с помощью качественных реакций», сделать выводы по проделанной работе;

- **развивающая:** развивать стремление к познанию химического строения живых организмов, развитие коммуникативных навыков, работа в команде;

- **воспитательная:** воспитывать у учащихся навыки самостоятельного поиска информации, ее интерпретации, планирования и выполнения эксперимента.

Оборудование: технические средства обучения кабинета биологии: ПК в сборе, мультимедиа, документ – камера, учебник биологии для 10 класса под ред. Пасечника В.В. «Линия жизни», коллекция «Семена и плоды», лабораторное оборудование и материалы для лабораторной работы учащихся, образцы животных и растительных жиров, углеводов, реактивы.

Продолжительность урока 40 минут.

Форма работы учащихся:

- **групповая** (задания распределяются по 3 группам),
- **индивидуальная** (заполнение таблицы с результатами эксперимента и написанием выводов).

Планируемые образовательные результаты:

Предметные	Коммуникативны е	Личностные
- различать органические вещества клетки, объяснять их значение для организма.	-излагать свое мнение в монологе, аргументируя его, уметь вести диалог;	- формировать познавательные установки и мотивы, направленные на изучение живой природы;
- наблюдать демонстрацию опытов учащимися, научиться воспроизводить эти опыты самостоятельно, анализировать их результаты;	уметь корректировать свое мнение, понимать позицию оппонента, признавать свои погрешности и недочеты;	- формировать понимание важности точки зрения товарища по группе;
- анализировать		

представленную в параграфе учебника информацию о качественных реакциях на органические вещества, делать выбор в пользу той, или иной реакции; - формировать умение работы с наглядным материалом и лабораторным оборудованием; - формировать умение делать выводы. - знать и соблюдать правила поведения в кабинете биологии во время выполнения лабораторной работы.	- работать в группах или парах.	- научить ставить групповой успех выше личного, сопереживать успеху и неудачам товарищей.
--	---------------------------------	---

Формирование универсальных учебных действий (УУД) учащихся:

Познавательные	Регулятивные	Личностные
- находить достоверную информацию, необходимую для решения задач; - анализировать и обобщать учебный материал; - устанавливать причинно-следственные связи. - формировать умение классифицировать различные органические вещества и уметь распознавать их в тканях растительных и животных организмов.	- определять цель, проблему в деятельности; - выбирать средства достижения цели; - выдвигать версии; - работать по учебному плану.	- уметь корректно вести диалог, уважать мнение товарища, но уметь отстаивать свою позицию; - вырабатывать уважительно-доброжелательное отношение к окружающим.

Ход урока.

I. Организационный момент (2 мин).

Приветствие. Записать в тетради тему лабораторной работы. Постановка цели и выдвижение рабочей гипотезы. Распределение учащихся по рабочим группам. Инструктаж по технике безопасности.

Знакомство с инструкцией по технике безопасности перед выполнением лабораторной работы. Учащиеся расписываются в журнале инструктажей.

Постановка цели. Определить с помощью цветных реакций наличие белков, жиров (липидов) и углеводов в исследуемых образцах.

Выдвижение гипотезы. Присутствие белков, жиров (липидов) и углеводов в биологических объектах или растворах можно определить с помощью цветных реакций, протекание которых обусловлено наличием в исследуемых объектах специфических групп и связей.

Класс делится на рабочие группы.

Первая группа определяет наличие в исследуемых образцах и выполняет качественные реакции на белки.

Вторая группа определяет наличие в исследуемых образцах и выполняет качественные реакции на жиры

Третья группа определяет наличие в исследуемых образцах и выполняет качественные реакции на углеводы (крахмал).

Учащиеся с помощью учителя ставят перед собой цель выполняемой на уроке лабораторной работы, намечают задачи, выполнение которых приведет к поставленной цели, знакомятся с инструкцией по проведению лабораторной работы, дополнительны материалом (Приложение 2), определяют этапы последовательных действий, определяют, какие именно реакции будут использовать в ходе работ, распределяют обязанности членов группы, анализируют по итогам работы полученный продукт проекта, выбирают докладчика.

II. Актуализация новых знаний у учащихся – теоретическая подготовка к выполнению лабораторной работы «Обнаружение белков, углеводов, липидов с помощью качественных реакций» (4 мин.)

Подготовка к лабораторной работе. Учитель знакомит учащихся с органическими веществами живой клетки, используя ТСО и ЦОР – презентация «Химия клетки. Органические вещества клетки» и коллекцию «Семена и плоды». Богаты белком и крахмалом семена злаков, крахмалом – клубни картофеля, жирами – семена масличных культур (подсолнечник), углеводами глюкозой и сахарозой сочные плоды. Животные белки представлены яичным белком.

III. Практическое применение полученных знаний – выполнение лабораторной работы «Обнаружение белков, углеводов, липидов с помощью качественных реакций» (18 мин.)

Лабораторное оборудование: водяная баня, спиртовки, штативы лабораторные, штативы с пробирками, мерные стаканчики, стеклянные палочки, пипетки, пинцеты, фарфоровая ступка с пестиком, фильтровальная бумага, чашки Петри, спички.

Реактивы: водный раствор яичного белка (белок одного куриного яйца отделяют от желтка, растворяют в 15–20-кратном объеме дистиллированной воды, затем раствор фильтруют через марлю, сложенную в 3–4 слоя, и хранят в холодильнике; 10 % и 30% раствор гидроксида натрия; 1 % раствор сульфата меди; 1 % раствор ацетата свинца; концентрированная азотная кислота; 1 % раствор крахмала, 20% серная кислота, 1% раствор йода, 1 % раствор сахарозы и глюкозы, 5 % раствор сульфата меди, аммиачный раствор оксида серебра, жир растительный, вода, 2 % раствор $\text{Co}(\text{NO}_3)_2$, этанол, семена подсолнечника, крахмальный клейстер, мука, клубень картофеля.

Ход работ.

Задание 1. «Обнаружение белков». Биуретовая реакция.

В щелочной среде белки, а также продукты их гидролиза – пептиды дают фиолетовое или красно-фиолетовое окрашивание с солями меди. Реакция обязана наличию пептидных связей в белках: Интенсивность окраски зависит от длины полипептида.

1. В пробирку налейте 5 капель раствора яичного белка, затем 10 капель 10 %-го раствора щелочи.

2. Добавьте 1–2 капли раствора сульфата меди, смесь перемешайте. Признак реакции - появляется красно-фиолетовое окрашивание.

3. Записать название реакции, условия проведения, ее признаки и выводы по эксперименту в таблицу **Оформление результатов.**

Задание 2. Обнаружение и эмульгирование жиров (липидов).

Лецитин, входящий в состав желтка куриного яйца, относится к фосфолипидам. Он не растворяется в воде (в отличие от белка куриного яйца), но растворяется в теплом этиловом спирте. Исходя из этого, предположите, каким образом можно обнаружить лецитин в сыром желтке.

1. В одну пробирку добавить яичный желток и воду, а во вторую яичный желток и теплый этиловый спирт. Размешать стеклянной палочкой. Что наблюдаете?

2. В фарфоровую ступку положить семена подсолнечника (масленичная культура) и хорошо растереть их пестиком. Растертую массу положить на фильтровальную бумагу. Что мы можем наблюдать? Появление на бумаге жирных пятен.

3. В 3 пробирки помещают по 2-3 мл дистиллированной воды и растительного масла. Необходимо следить, чтобы количество воды и жира было приблизительно одинаковым. Добавляют в пробирку несколько капель раствора яичного белка, во вторую - несколько капель раствора КОН, в третью- не добавляют ничего (она будет служить контролем). Взбалтывают содержимое всех пробирок, ставят их по порядку в штатив и наблюдают образование в первых двух пробирках относительно устойчивой эмульсии, а в третьей - расслоение неустойчивой эмульсии на жир и воду.

Возможен выбор получения устойчивой эмульсии жиров с добавлением белка, или КОН.

4. Записать название реакции условия проведения, ее признаки и выводы по эксперименту в таблицу **Оформление результатов.**

Задание 3. Обнаружение крахмала. Качественная реакция на крахмал.

1. Капните раствором йода на разрезанный клубень картофеля. Что наблюдаете?

2. Приготовьте пробирку с раствором крахмала, или накрахмаленную ткань. Крахмал с раствором йода образует окрашенное соединение синего цвета. К 10 каплям раствора крахмала добавить 1 – 2 капли йода. Наблюдается ярко-синее окрашивание. Это качественная реакция на крахмал.

3. Записать название реакции условия проведения, ее признаки и выводы по эксперименту в таблицу **Оформление результатов.**

IV. Закрепление материала – оформление результатов работы и написание выводов (10 мин.)

Каждая рабочая группа представляет своего докладчика с результатами проведённого опыта. Остальные учащиеся знакомятся с ходом опыта, оформляют результаты в сводный отчёт

Оформите проведенные исследования в виде таблицы.

№ задания	Условия проведения реакции	Наблюдаемое явление	Вывод

V. Рефлексия, домашнее задание (6 мин).

Рефлексия. Учащиеся обсуждают успешность и результаты выполненных групповых опытов с учителем и делают **выводы**, что такие классы органических веществ, как белки, липиды и углеводы, можно обнаружить при помощи качественных химических реакций. Работа с картой оценки метапредметных результатов (Приложение 1)

Домашнее задание: повторить материал «Органические вещества клетки», решить биологическую задачу (Приложение 3)

Фотоотчёт урока, 10 класс



Фото 1-3. Работа в группах

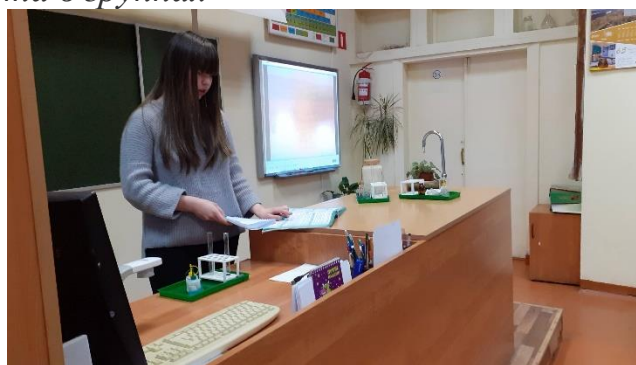


Фото 4-5. Представление результатов групповой работы

Карта оценки метапредметных результатов: умение формулировать исследовательскую цель, делить цель на ряд последовательных задач, планировать путь достижения результата, выбирать оптимальный вариант решения задачи.

Умение	- совместно с	- в состоянии	-
формулировать исследовательскую цель, делить цель на ряд последовательных задач, планировать путь достижения результата.	учителем в состоянии поставить перед собой цель выбранного проекта; - демонстрирует понимание совокупности действий, необходимых для выполнения этой цели; - способен в хронологической последовательности выполнить все необходимые этапы проекта, чтобы достигнуть поставленной цели; - способен дать описание продукта, который должен быть получен в результате выполнения проекта.	самостоятельно поставить ряд конкретных практических задач, поэтапное выполнение которых приведет к достижению поставленной в проекте цели; - контролирует соблюдение последовательности действий и точность выполнения отдельных экспериментов; - дает полную характеристику своей деятельности на каждом пройденном этапе; - анализирует полученный результат, сравнивая с предполагаемым описанием продукта, который должен быть получен в результате выполнения проекта.	самостоятельно определяет, какие действия следует предпринять для решения поставленных задач; - анализирует имеющиеся ресурсы для выполнения поставленных задач, способен предложить свою стратегию достижения цели на основе анализа имеющихся в распоряжении альтернатив; - делает выбор в пользу того, или иного метода (технологии), применяемого при решении задач, опираясь на мнение учителя и товарищей по группе; - в процессе работы над заданием корректирует план на основании оценки промежуточных результатов; - способен прогнозировать последствия появления продукта.

Справочные материалы

Клейковина - растительный белок. Биуретовая реакция основана на выявлении пептидных связей, наиболее характерных для белков. В щелочной среде белки дают окрашенные соединения с ионом меди (розовая, фиолетовая окраска). Каталаза – фермент, катализирующий разложение перекиси водорода, которая образуется в растительных и животных клетках в качестве побочного продукта окислительно– восстановительных реакций.

Крахмал – одно из самых распространённых веществ в растительной клетке. Качественная реакция на крахмал – йодная, в результате которой крахмал окрашивается в сине-фиолетовый цвет.

Масла семян растений – это смесь различных жиров, среди которых могут быть специфические жирные кислоты. Для определения жиров используют реакцию окрашивания в красный(ярко-оранжевый) цвет суданом III.

Процентное содержание масла в разных растениях: арахис-50%; мак-50%; кунжут -50%; подсолнух-40%; лён-39%; конопля-38%; горчица-37%.

Приложение 3

Биологическая задача

Представьте следующую ситуацию. Утром вы спешите в школу. Завтрак на столе (в тарелке – кусочек курятины, картофельное пюре, салат из капусты, кусочек ржаного хлеба). Вы готовите к чаю бутерброд с маслом. Отвлекаетесь на телефонный звонок и ... на пальце – небольшой порез. К счастью, рядом находится медицинская аптечка. Пытаясь обработать ранку, вы нечаянно проливаете раствор дезинфицирующего вещества в свою тарелку. Часть продуктов при попадании на них раствора становится синей. Раствором какого вещества вы воспользовались для обработки ран? Какие продукты изменили цвет?

Источники:

1. [Лабораторная работа №1. Общая биология. 10 класс \(exdat.com\)](http://exdat.com)
2. [Лабораторная работа 5 «Обнаружение белков, углеводов, липидов с помощью качественных реакций» | Биология | СОВРЕМЕННЫЙ УРОК \(lurok.ru\)](http://lurok.ru)
3. Автор(ы): Пасечник В. В., Каменский А. А., Рубцов А. М. и др. /Под ред. Пасечника В. В.
Линия УМК: УМК "Линия жизни". В. В. Пасечник, 10 кл.
4. Изображение [биология: 3 тыс изображений найдено в Яндекс.Картинках \(yandex.ru\)](http://yandex.ru)



Разработка инструктивных карт для проведения лабораторного практикума по биологии в 10 классе

*Автор Коровина Альбина Александровна,
учитель биологии МБОУ гимназия №11, Дубна,
2022, e-mail: korovina_albina@mail.ru*

Лабораторная работа №1, 10 класс *Тема: Активность фермента каталазы в животных и растительных тканях.*

Цель: сформировать знания о роли ферментов в клетках, закрепить умение работать с микроскопом, проводить опыты и объяснять результаты работы.

Оборудование: свежий 3% раствор пероксида водорода, пробирки, пинцет, ткани растений (кусочки сырого и вареного картофеля) и животных (кусочки сырого и вареного мяса или рыбы), песок, ступка и пестик.

Ход работы

1. Приготовьте пять пробирок и поместите в первую пробирку немного песка, во вторую — кусочек сырого картофеля, в третью — кусочек вареного картофеля, в четвертую — кусочек сырого мяса, в пятую — кусочек вареного мяса. Капните в каждую из пробирок немного пероксида водорода. Пронаблюдайте, что будет происходить в каждой из пробирок.

2. Измельчите в ступке кусочек сырого картофеля с небольшим количеством песка. Перенесите измельченный картофель вместе с песком в пробирку и капните туда немного пероксида водорода. Сравните активность измельченной и целой растительной ткани.

3. Составьте таблицу, показывающую активность каждой ткани при различной обработке.

Вид ткани	Активность каждой ткани при различной обработке.	Объяснение наблюдаемого явления.
1 сырой картофель		
2 вареный картофель		
3.сырое мясо		
4.вареное мясо		
5.сырой картофель+песок.		

Вывод: объясните полученные результаты. Ответьте на вопросы: 1) в каких пробирках проявилась активность фермента? 2) Объясните, почему. 3) Как проявляется активность фермента в живых и мертвых тканях? Объясните наблюдаемое явление. 4) Как влияет измельчение ткани на активность фермента? 5) Различается ли активность фермента в живых тканях растений и животных? Как бы вы предложили измерить скорость разложения пероксида водорода? 6) Как вы

считаете, все ли живые организмы содержат фермент каталазу, обеспечивающий разложение пероксида водорода? Ответ обоснуйте.

Лабораторная работа № 2

Тема: Плазмолиз и деплазмолиз в клетках кожицы лука.

Цель: познакомиться с основным свойством мембраны – её полупроницаемостью.

Оборудование: микроскоп, предметное и покровное стекла, препаровальная игла, пинцет, пипетка, раствор йода, раствор поваренной соли, вода, репчатый лук.

Ход работы:

Теоретическая часть. (Предварительная подготовка дома).

Плазмолиз - это отделение пристеночного слоя цитоплазмы от твердой оболочки растительной клетки вследствие утраты ею воды. Данный процесс обратим. Увеличение объема цитоплазмы до исходного уровня называют деплазмолизом.

Для плазмолиза используют гипертонический раствор физиологически безвредного вещества.

Динамика плазмолиза следующая: сначала этим процессом охватываются крайние клетки среза, а затем - остальные, протопласт сжимается и отходит от клеточных стенок.

Причина плазмолиза - диффузия воды через перегородку в сторону раствора с более высокой концентрацией из области раствора с более низкой концентрацией.

В клетках кожицы лука цитоплазма обладает большой вязкостью, поэтому сначала будет наблюдаться вогнутый плазмолиз: цитоплазма отстанет от клеточных стенок неравномерно (только в некоторых углах и на некоторых участках), а затем он перейдет в выпуклый плазмолиз. Причем цитоплазма в вытянутых, дифференциальных клетках может распадаться на несколько комочков, часто связанных между собой тяжами цитоплазмы. После слишком длительного (глубокого) плазмолиза деплазмолиз не происходит, т.к. нарушается проницаемость мембран. Для деплазмолиза необходимо заменить гипертонический раствор на гипотонический, или воду.

Практическая часть.

1. Приготовить препарат кожицы чешуи лука.

1). Протереть предметное стекло.

2). Пипеткой на предметное стекло поместить 1-2 капли воды.

3). Снять кожицу с белой чешуи лука и поместить в каплю воды на предметное стекло.

4). Расправить кожицу препаровальной иглой.

5). Окрасить кожицу лука каплей раствора йода.

6). Накрыть препарат покровным стеклом так, чтобы под ним не осталось пузырьков воздуха.

7). Установить приготовленный препарат на предметный столик в микроскопе.

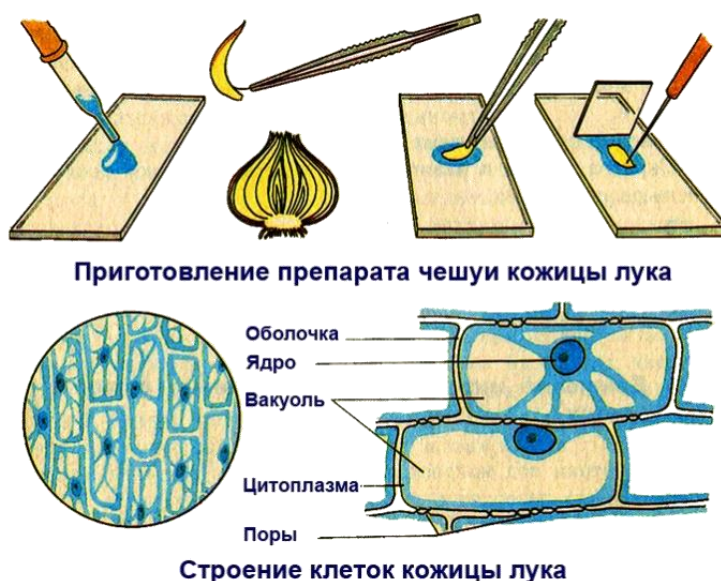


Рисунок 1. Порядок действий. Строение микропрепарата

8). Рассмотреть и зарисовать многоклеточное строение кожицы чешуи лука, подписать видимые органоиды клетки.

Обратите внимание на расположение цитоплазмы относительно клеточной стенки.

2. Удалите с микропрепарата воду, приложив фильтровальную бумагу к краю покровного стекла. Нанесите каплю раствора поваренной соли. Наблюдайте за изменением положения цитоплазмы. Зарисуйте то что вы видите.

3. Фильтровальной бумагой удалите раствор поваренной соли. Капните на предметное стекло 2-3 капли воды. Наблюдайте за состоянием цитоплазмы.

Вывод: объясните полученные результаты. Ответьте на вопросы

1. Куда двигалась вода (в клетки или из них) при помещении ткани в раствор соли?
2. Чем можно объяснить такое направление движения воды?
3. Куда двигалась вода при помещении ткани в воду? Чем это объясняется?
4. Как вы думаете, что бы могло произойти в клетках, если бы их оставили в растворе соли на длительное время?
5. Можно ли использовать раствор соли для уничтожения сорняков?

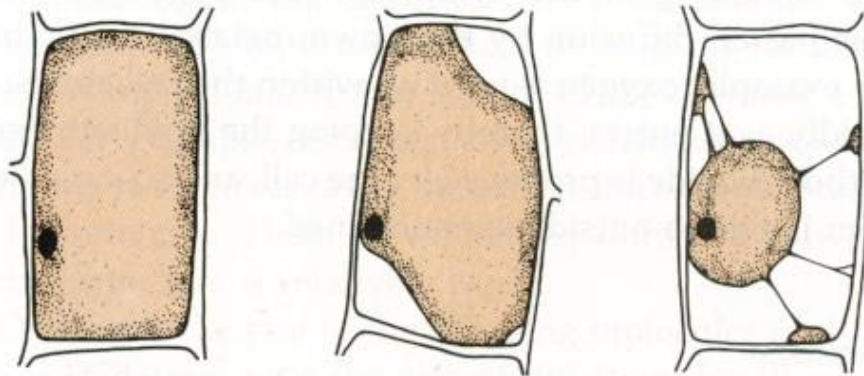


Рисунок 2. Наблюдаемые явления

Лабораторная работа №3.

«Строение клеток растений, животных, бактерий, грибов под микроскопом.»

Цель работы: изучить строение бактериальной клетки, найти сходства и различия клеток растений, животных и бактерий; определить причины сходств и различий клеток; закрепить умение работать с микроскопом.

Оборудование: микроскопы, микропрепараты и изображения клеток растений, животных, бактерий, грибов.

Ход работы.

1. Рассмотрите микропрепараты клеток под микроскопом.
2. Нарисовать растительную и животную клетки, подписать органоиды (те, что видны в световой микроскоп)
3. Заполните таблицу, отмечая наличие или отсутствие признаков у клеток различных организмов знаками + или – соответственно.

Признаки	Животная клетка	Растительная клетка	Бактериальная клетка	Клетка грибов.
----------	--------------------	------------------------	-------------------------	-------------------

1. Плазматическая мембрана				
2. Цитоплазма				
3. Оформленное ядро				
4. Клеточная стенка				
5. Вакуоли				
6. Пластиды (хлоропласты)				
7. Клеточный центр				
8. Рибосомы				
9. Мембранные органоиды (митохондрии, эндоплазматическая сеть, аппарат Гольджи, лизосомы)				
10. Мезосомы				
11. Нуклеоид				

Вывод: объясните полученные результаты. Ответьте на вопросы:

- 1) Назовите общие черты клеток всех организмов.
- 2) Каковы причины сходства и различия клеток различных организмов?
- 3) Назовите специфические черты строения животной клетки, растительной клетки, клетки грибов, бактериальной клетки.

Развитие у учащихся 10 классов навыков проведения лабораторного практикума по биологии профильный уровень.



Автор: Туманян Яна Рудольфовна
учитель биологии,
МБОУ Лицей №6 г. им. Г. Н. Флёрва
г. Дубна Московской обл., 2022
<http://lycee6.ru>
e-mail: tumanian@dubna.ru

Аннотация

Предлагаемая статья представляет собой описание методики работы учителя биологии высшей квалификационной категории, имеющего 20-летний стаж работы в профильных естественно-научных 10-11 классах.

В статье рассматриваются подходы и методы работы при проведении лабораторных и практических работ, а также при решении заданий ЕГЭ.

Статья адресована, в первую очередь, учителям биологии, занимающимся проблемами постановки и проведения лабораторных работ, а также отработки заданий ЕГЭ практической направленности.

Ключевые слова: функциональная грамотность, компетентностно-ориентированные задания, понятийный аппарат и символический язык биологии, поставка целей исследования, выводы по результатам исследования или проектной деятельности.

Содержание

1. Введение.
2. Формирование основных умений и навыков при проведении лабораторных работ
3. Перечень лабораторных и практических работ в 10 классе профильный уровень
4. Лабораторная работа «Строение зрелых половых клеток млекопитающих»
5. Примеры заданий ЕГЭ для отработки полученных знаний и умений

Введение

Главной целевой установкой образования становится формирование и развитие функциональной грамотности учащихся, необходимой для повседневной жизни, которая и является объектом контроля и критерием качества образования в международных сопоставимых исследованиях

Условием данного направления является широкое введение в практику преподавания биологии системы специально разработанных, так называемых, компетентностно-ориентированных заданий, в том числе и для формирующего контроля.

Биология является ведущим учебным предметом с точки зрения формирования функциональной грамотности учащихся, а также обладает серьезным потенциалом для поддержки читательской и математической грамотности, развития глобальных компетенций и креативности учащихся.

Формирование основных умений и навыков при проведении лабораторных работ

Проведение лабораторных и практических работ направлено на формирование следующих знаний, умений и навыков:

1) сформировать умения использовать понятийный аппарат и символический язык биологии, грамотно применяя научные термины, понятия, теории, законы для объяснения наблюдаемых биологических объектов, явлений и процессов, позволяющих заложить фундамент научного мировоззрения;

2) приобрести опыт использования методов биологической науки с целью изучения биологических объектов, явлений и процессов: наблюдение, описание, проведение несложных биологических опытов и экспериментов, в том числе с использованием аналоговых и цифровых биологических приборов, и инструментов;

3) сформировать умения интегрировать биологические знания со знаниями из других учебных предметов (физики, химии, географии, истории, обществознания и т. д.) для понимания роли биологии как компонента культуры;

4) сформировать умения решать учебные задачи биологического содержания, выявлять причинно-следственные связи, проводить качественные и количественные расчеты, делать выводы на основании полученных результатов;

5) овладеть приемами работы с информацией биологического содержания, представленной в разной форме (в виде текста, табличных данных, схем, графиков, фотографий и др.), критического анализа информации и оценки ее достоверности;

6) сформировать умения планировать учебное исследование или проектную работу с учетом поставленной цели: формулировать проблему, гипотезу и ставить задачи исследования, выбирать адекватно поставленной цели методы, делать выводы по результатам исследования или проектной деятельности;

7) приобрести опыт работы в группе сверстников при решении познавательных задач в области биологии, выстраивания коммуникации, учитывая мнение окружающих, и адекватной оценки собственного вклада в деятельность группы;

8) сформированность интерес к углублению биологических знаний (предпрофильная подготовка и профессиональная ориентация) и выбору биологии как профильного предмета на ступени среднего полного образования для будущей профессиональной деятельности, в области биологии, медицины, экологии, психологии, ветеринарии, сельского хозяйства.

ПЕРЕЧЕНЬ ЛАБОРАТОРНЫХ И ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ

10 Класс профильный уровень

1. Устройство светового и электронного микроскопа, техника микроскопирования

2. Ферментативное расщепление пероксида водорода в растительных и животных клетках

3. Плазмолиз и деплазмолиз в растительных клетках

4. Изучение строения клеток различных организмов под микроскопом

5. Изучение фотосинтеза и условий его протекания.

6. Изучение этапов энергетического обмена. Решение задач.

7. Изучение этапов биосинтеза белка. Решение задач.

8. Изучение фаз митоза на постоянном микропрепарате кончика корешка лука.

9. Изучение этапов митоза и мейоза. Решение задач.
10. Изучение гаметогенеза и строения зрелых половых клеток животных на постоянных микропрепаратах
11. Изучение циклов развития растений. Решение задач.
12. Изучение модификационной изменчивости. Построение вариационного ряда и вариационной кривой
13. Составление и анализ родословных человека

Лабораторная работа

«Строение зрелых половых клеток млекопитающих»

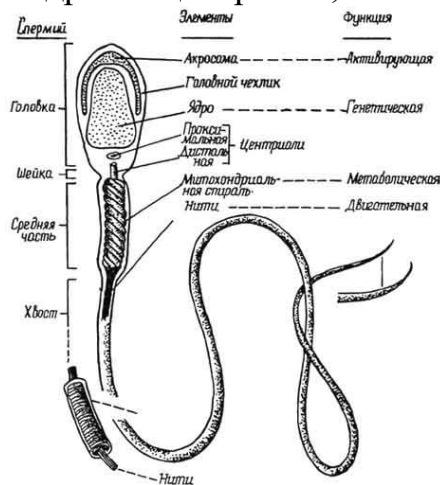
Цель работы: выявить особенности строения сперматозоидов и яйцеклеток млекопитающих.

Оборудование и материалы: микроскоп

Готовые микропрепараты «Сперматозоиды млекопитающего», «Яйцеклетка млекопитающего»

Ход работы

1. Рассмотрите микропрепарат «Сперматозоиды млекопитающего» на большом увеличении микроскопа. Для лучшего рассматривания необходимо выбрать одиночно расположенные сперматозоиды. Найдите головку сперматозоида грушевидной формы. На вершине сперматозоида видна тёмно-синяя полоска — акросома. Акросома — пузырёк, наполненный ферментами, которые при оплодотворении растворяют оболочку яйцеклетки. В головке содержится ядро, между головкой и жгутиком (хвостом) находится шейка, в которой расположены митохондрии и центриоли, обеспечивающие передвижение сперматозоида.



Все части сперматозоида покрыты плазматической мембраной. Такое строение доказывает клеточную природу мужских гамет. Акросома с ферментами соответствует комплекса Гольджи, а центриоли напоминают о делении и созревании клеток. Главная функция сперматозоидов — оплодотворение неподвижной яйцеклетки. Поэтому жгутик содержит энергетические запасы АТФ и гликогена, а ферменты помогают растворять оболочки яйцеклетки.

2. Зарисуйте несколько сперматозоидов и обозначьте их части.

Рисунок 3. Строение сперматозоида

Ответьте на вопросы:

1. Чем объяснить наличие в цитоплазме сперматозоида большого количества митохондрий и гликогена.
2. Чем обусловлено большое количество сперматозоидов, образующиеся при сперматогенезе.
3. Рассмотрите микропрепарат «Яйцеклетка млекопитающего» на малом

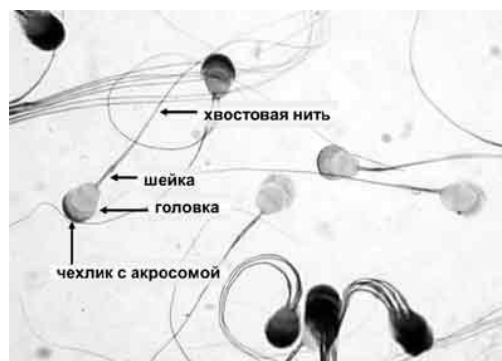


Рисунок 4 Микро-фото сперматозоидов

увеличении микроскопа. На нём хорошо видно строение яичника млекопитающего. На фоне клеток соединительной ткани встречаются фолликулы на разных стадиях развития. Фолликулы 1-го порядка находятся ближе к краю, а созревший фолликул - в глубине яичника. В созревшем фолликуле имеется одна яйцеклетка, окружённая фолликулярным эпителием. В яйцеклетке заметно ядро и мелкозернистая цитоплазма с желточными зёрнами. При овуляции яйцеклетка покидает фолликул. На месте лопнувшего фолликула образуется жёлтое тело, которое вырабатывает гормонов, подготавливающие стенку матки к имплантации оплодотворённой яйцеклетки.



Рисунок 5. Микропрепарат яйцеклеток

518. Коровье вещество яичника.

Окраска гематоксилином и эозином. × 200.

1 — мезотелий; 2 — белочная оболочка; 3 — примордиальные фолликулы; 4 — растущие фолликулы: 4а — кровеносный сосуд, 4б — овоцит, 4в — прозрачная зона, 4г — фолликулярный эпителий (зернистая оболочка), 4д — полость с фолликулярной жидкостью, 4е — лучистый венец, 4ж — тека; 5 — атрезирующий фолликул: 5а — прозрачная зона, 5б — фолликулярные и текальные клетки.

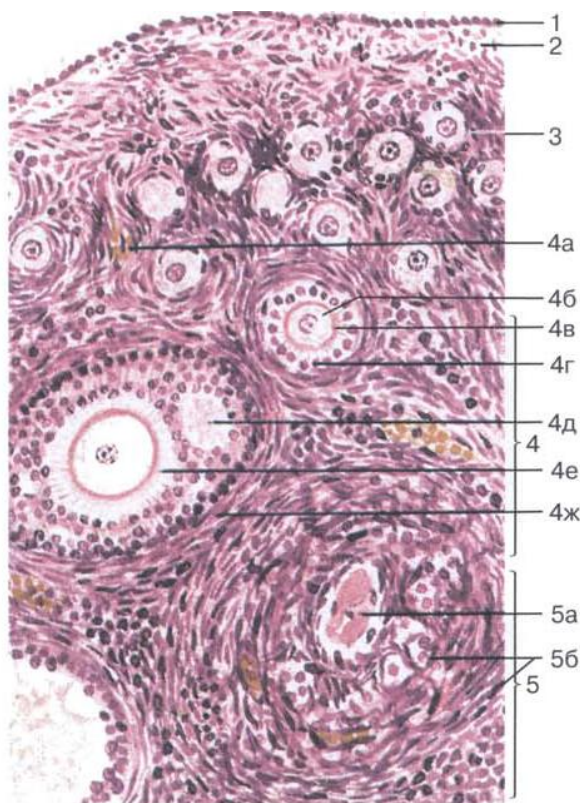


Рисунок 6 Строение яичника

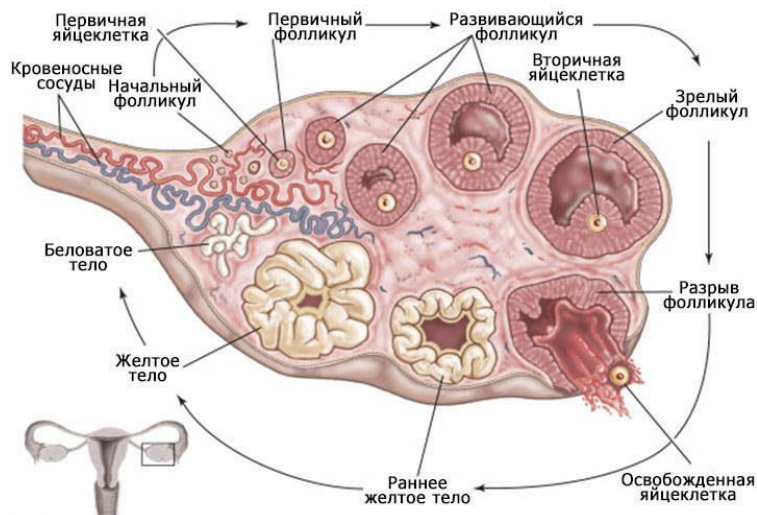


Рисунок 7. Формирование и выход яйцеклетки

4. Зарисуйте яйцеклетку в фолликуле и обозначьте её части.



Рисунок 8. Строение яйцеклетки

Яйцеклетка млекопитающих окружена несколькими оболочками, которые образуют так называемый лучистый венец (3). Он выполняет защитную и питательную функции. У большинства млекопитающих размеры яйцеклеток составляют 50-180 мкм. У человека диаметр яйцеклетки 90 мкм. Яйцеклетка имеет ядро (2) и цитоплазму (1). Для яйцеклетки характерна четко выраженная полярность: анимальный полюс является местом размещения активной цитоплазмы, а вегетативный нужен для запаса питательных веществ. У плацентарных млекопитающих яйцеклетка содержит очень мало питательных веществ, зерна желтка равномерно распределены в цитоплазме. После оплодотворения вокруг зиготы образуется специальная оболочка, которая не пропускает в клетки другие сперматозоиды. У млекопитающих питание зародыша происходит через плаценту, поэтому яйцеклетки имеют небольшое количество питательных веществ и мелкие размеры. Функция яйцеклетки после оплодотворения дать новую жизнь, новый организм.

Ответьте на вопросы:

1. Почему количество яйцеклеток, образующихся при овогенезе, меньше, чем сперматозоидов при сперматогенезе?
2. Какую функцию выполняют желточные зёрна в цитоплазме яйцеклетки?
5. Результаты наблюдений запишем в виде таблицы

Таблица 1. Сравнительная характеристика сперматозоидов и яйцеклеток плацентарных млекопитающих

Признаки сравнения	Яйцеклетка	Сперматозоиды
1. Размеры и форма — в животные — у человека	а) шаровидная форма б) 50-80 мкм 90 мкм	а) продолговатая форма б) 10-80 мкм 25 мкм
2. Строение клетки — особые органоиды и их функции	цитоплазма имеет полярность (анимальный вегетативный полюс), есть ядро с ядрышками	имеют цитоплазму, головку с ядром, хвост
	оболочки образуют лучистый венец (защита, питательная функция)	акросома (растворения оболочки яйцеклетки); жгутик с митохондриями (обеспечение подвижности клеток)
3. Где развиваются	в яичниках	в семенных канальцах яичек образуют сперму
4. Запас питательных веществ	небольшое количество зерен желтка, равномерно распределены в цитоплазме	жгутик содержит АТФ и гликоген
5. Значение	после оплодотворения развивается новый организм	необходимые для оплодотворения яйцеклетки и образования зиготы

ВЫВОД: Сперматозоиды отличаются от яйцеклеток меньшими размерами и подвижностью. В нем различают головку (содержит ядро с наследственной информацией), шейку (содержит центриоль), хвост (содержит митохондрии, обеспечивающие энергией для движения). В передней части головки находится акросома (содержит комплекс Гольджи, который участвует в растворении оболочки яйцеклетки)

Использование знаний, полученных во время проведения лабораторной работы, при выполнении заданий ЕГЭ

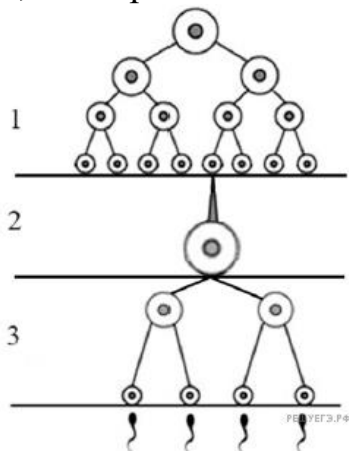
1. Установите последовательность процессов, происходящих при овогенезе у человека. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.
 - 1) образование второго полярного тельца
 - 2) конъюгация гомологичных хромосом

3) деление диплоидных клеток митозом

4) овуляция овоцита

5) формирование овогониев

2. Установите соответствие между процессами и зонами гаметогенеза, обозначенными на рисунке цифрами 1, 2, 3: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.



ПРОЦЕССЫ

А) образование гаплоидных клеток

Б) редукция числа хромосом

В) конъюгация, кроссинговер

Г) значительное увеличение размера клетки

Д) митотическое деление

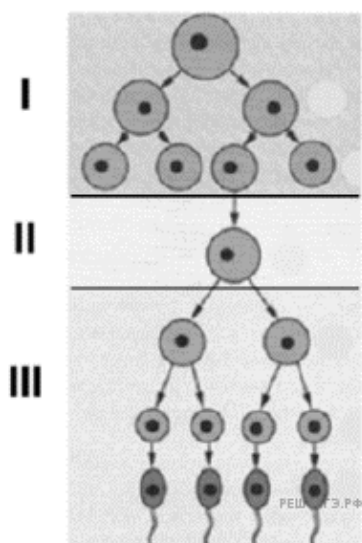
ЗОНЫ ГАМЕТОГЕНЕЗА

1) 1

2) 2

3) 3

3. Рассмотрите схему и назовите процесс, показанный на рисунке. Укажите название зоны, обозначенной цифрой II. Какой процесс происходит в этой зоне? Заполните пустые ячейки таблицы, используя термины, приведённые в списке. Для каждой ячейки, обозначенной буквами, выберите соответствующий термин из предложенного списка.



Название гаметогенеза	Название зоны II	Процессы в зоне II

_____ (А)	_____ (Б)	_____ (В)
-----------	-----------	-----------

Список терминов и процессов

- 1) оогенез
- 2) сперматогенез
- 3) зона созревания
- 4) зона размножения
- 5) зона роста
- 6) митотическое деление
- 7) два последующих деления мейоза
- 8) репликация ДНК

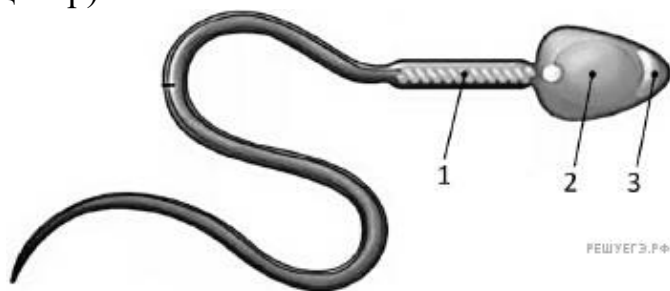
4. Установите, в какой последовательности происходит процесс созревания женских половых клеток, оплодотворение и начало развития зародыша

- 1) овуляция
- 2) начало формирования многоклеточного зародыша
- 3) созревание фолликула в яичнике
- 4) прикрепление зародыша к стенке матки
- 5) оплодотворение
- 6) образование плаценты

5. В результате гаметогенеза число образующихся сперматозоидов во много раз превышает число яйцеклеток, что повышает

- 1) жизнеспособность оплодотворенных яйцеклеток
- 2) вероятность оплодотворения
- 3) жизнеспособность сперматозоидов
- 4) скорость дробления зиготы

6. На рисунке изображена половая клетка животных – сперматозоид. Какие структуры обозначены цифрами 1, 2, 3? Какие функции они выполняют? Что произойдёт со сперматозоидом, если на этапе формирования повредить его центросому (клеточный центр)? Ответ поясните.



7. Найдите три ошибки в тексте «Половое размножение». Укажите номера предложений и исправьте их. Дайте правильную формулировку.

(1) Передачу наследственных признаков из поколения в поколение при половом размножении осуществляют гаметы. (2) образование половых клеток у позвоночных животных и человека называют в зависимости от пола сперматогенезом или овогенезом. (3) при гаметогенезе в зоне размножения увеличивается число первичных половых клеток путём мейоза. (4) яйцеклетки отличаются от

сперматозоидов формой, размером, отсутствием жгутика. (5) Сперматозоиды подвижны, имеют митохондрии в шейке. (6) Эндоплазматическая сеть в головке сперматозоида преобразована в акросому, в ней находятся ферменты, растворяющие покровы яйцеклетки. (7) Совокупность генов, полученных от обоих родителей, формирует генофонд организма.

8. Пользуясь таблицей «Размеры яйцеклеток животных», выберите верные предложения.

Размеры яйцеклеток животных

Организмы	Размеры яйцеклеток (в мм)
Аскарида	0,04
Лососевые рыбы	6–9
Человек	0,1
Курица	30
Моллюски, иглокожие	1,4
Лягушка	1.5
Крокодил	50
Кошка	0,13
Страус	80
Корова	0,15

1) У страуса самая большая яйцеклетка.

2) Размеры яйцеклеток млекопитающих составляют только десятые доли миллиметра, так как питательные вещества яйцеклетки у млекопитающих необходимы на развитие зародыша только на начальной стадии.

3) У аскариды самая большая яйцеклетка.

4) Размеры яйцеклеток лягушки и моллюсков одинаковы, т. к. яйцеклетка развивается в воде.

5) Размеры яйцеклеток у млекопитающих зависят от размера взрослой особи

Заключение.

Таким образом, появившаяся в последнее время «общую новую тенденцию» активно развивать у школьников практические навыки является возвращением к классической методике проведения лабораторного практикума.

ВСЁ НОВОЕ – ХОРОШО ЗАБЫТОЕ СТАРОЕ!!!

Муниципальное бюджетное образовательное учреждение дополнительного профессионального образования «Центр развития образования города Дубны Московской области», 2022 г., 26 с.



141980, г. Дубна, Московская область, ул. Мира, д.1.
Тел./факс 8(496) 8 (496) 212 88 40 e-mail: dubn_cro@mosreg.ru

© Муниципальное бюджетное образовательное учреждение дополнительного профессионального образования «Центр развития образования города Дубны Московской области»