ВВЕДЕНИЕ

Лабораторно-практические занятия являются одним из видов  эксперимента, применяемого при усовершенствовании и закреплении знаний. В процессе проведения лабораторных и практических занятий студенты глубже и полнее вникают в биологические явления и законы, овладевают техникой проведения лабораторно-практических работ.

Ценность лабораторной работы состоит в том, что она вооружает студентов не только биологическими знаниями, но и полезными умениями и навыками постановки эксперимента, фиксирования и обработки результатов, заставляет логически мыслить, сравнивать, делать выводы, позволяет развивать наблюдательность в непосредственной и тесной связи с процессом мышления (работа по намеченному плану, анализ и интерпретация результатов).

Согласно рабочему учебному плану колледжа на лабораторные работы по дисциплине «Биология» отводится 10 часов. В данный сборник включены работы по всем основным темам изучаемого курса.

Для выполнения каждой работы требуется два часа при условии домашней теоретической подготовки студентов.

Перед выполнением работы студент должен получить допуск к ней, т.е. ответить на вопросы по изучаемой теме, внимательно ознакомиться с инструкцией и проверить наличие необходимого оборудования.

Для проверки знаний введены контрольные вопросы.

Все работы оформляются на специальных листах для лабораторных работ.

Необходимо указывать:

1) тему;

2) наименование работы;

3) цель занятия;

4)оснащение рабочего места;

5)литературу;

6) содержание работы и последовательность ее выполнения;

7)  контрольные вопросы.

При оценивании работ учитывается:

1) выполнение всех этапов работы;

2) организация рабочего места;

3) самостоятельность и качество выполнения расчетов, схем, рисунков;

4) соблюдение правил техники безопасности на рабочем месте;

5) соблюдение правил трудовой дисциплины;

6) умение анализировать полученные результаты работы;

7) оформление отчета о выполненной работе.

Лабораторная работа №1

Тема: Изучение каталитической активности ферментов в живых тканях (на примере каталазы).

Цель: Сформировать знания о роли ферментов в живых тканях, закрепить умение делать выводы по наблюдениям.

Оборудование: Н2О2, 6 пробирок, ткани растений (сырой и варёный картофель), ткани животных (сырое и варёное мясо), песок, ступка, пестик.

Ход работы:

1)Приготовить 5 пробирок. В 1-ую поместить песок, во 2- ую пробирку сырой картофель, в 3-ю пробирку варёный картофель, в 4- ую пробирку сырое мясо, в 5-ую пробирку варёное мясо. Капните в каждую пробирку Н2О2, пронаблюдайте, что будет происходить в каждой пробирке.

2)Размельчить в ступке сырой картофель с песком, перенесите измельченную структуру в 6-ую пробирку, и капнуть туда Н2О2, сравните активность измельченной и целой растительной ткани.

3)Наблюдения занесите в таблицу.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| №  | Что делали:  | Что наблюдали:  |
| 1Песок + Н2О2  |  |  |
| 2 Сырой картофель + Н2О2  |  |  |
| 3 Варёный картофель + Н2О2  |  |  |
| 4 Сырое мясо + Н2О2  |  |  |
| 5 Варёное мясо + Н2О2  |  |  |

4)Сформулировать общий вывод по работе

5)Вопросы:

 1)В каких пробирках проявилась активность ферментов (почему?).

 2)Как проявляется активность ферментов в живых и мёртвых тканях.

 3)Как влияет измельчение ткани на активность ферментов.

 4)Различается ли активность ферментов в животной и

 растительной клетке.

Литература:

1. Беляев Д.К., Дымшиц Г.М., Кузнецова Л.Н. и др. Биология (базовый уровень). 10 класс.- М., 2014.

2. Сивоглазов В.И., Агафонова И.Б., Захарова Е.Т. Биология. Общая биология: базовый уровень, 10-11 класс. – М., 2014.

Лабораторная работа №2

Наблюдение клеток растений и животных под микроскопом на готовых микропрепаратах, их описание.

Цель: изучить особенности строения растительных и животных клеток.

Вопросы входного контроля:

1. Что такое органоиды клетки? Для чего в клетке органоиды? Приведите примеры.

2. Какими особенностями строения характеризуются прокариоты?

3. Каким образом болезнетворные микроорганизмы влияют на состояние макроорганизма (хозяина)?

Общие сведения:

Прокариотическая клетка.

Строение типичной клетки прокариот: капсула, клеточная стенка, плазмалемма, цитоплазма, рибосомы, плазмида, жгутик, нуклеоид. Прокариоты (от лат. pro — перед, до и греч. κάρῠον — ядро, орех) — организмы, не обладающие, в отличие от эукариот, оформленным клеточным ядром и другими внутренними мембранными органоидами (за исключением плоских цистерн у фотосинтезирующих видов, например, у цианобактерий). Единственная крупная кольцевая (у некоторых видов — линейная) двухцепочечная молекула ДНК, в которой содержится основная часть генетического материала клетки (так называемый нуклеоид) не образует комплекса с белками-гистонами (так называемого хроматина). К прокариотам относятся бактерии, в том числе цианобактерии (сине-зелёные водоросли), и археи. Потомками прокариотических клеток являются органеллы эукариотических клеток — митохондрии и пластиды.

Эукариотическая клетка.

Эукариоты (эвкариоты) (от греч. ευ — хорошо, полностью и κάρῠον — ядро, орех) —организмы, обладающие, в отличие от прокариот, оформленным клеточным ядром, отграниченным от цитоплазмы ядерной оболочкой. Генетический материал заключён в нескольких линейных двух цепочных молекулах ДНК (в зависимости от вида организмов их число на ядро может колебаться от двух до нескольких сотен), прикреплённых изнутри к мембране клеточного ядра и образующих у подавляющего большинства (кроме динофлагеллят) комплекс с белками-гистонами, называемый хроматином. В клетках эукариот имеется система внутренних мембран, образующих, помимо ядра, ряд других органоидов (эндоплазматическая сеть, аппарат Гольджи и др.). Кроме того, у подавляющего большинства имеются постоянные внутриклеточные симбионты-прокариоты — митохондрии, а у водорослей и растений — также и пластиды.

Оборудование и материалы: микроскоп, готовые микропрепараты, таблица «Строение клетки».

Ход работы:

1. Рассмотрите под микроскопом приготовленные (готовые) микропрепараты растительных и животных клеток.

2. Изучите под микроскопом особенности строения растительной клетки. Сравните микропрепарат с рис. 5.5, с. 144 учебника. Зарисуйте растительную клетку, подпишите органоиды.

3. Изучите под микроскопом особенности строения животной клетки. Сравните микропрепарат с рис. 5.5, с. 144 учебника. Зарисуйте клетку животного происхождения, подпишите органоиды.

Вопросы итогового контроля:

1. Заполните таблицу:

Сходства и различия в строении растительных и животных клеток.

|  |  |
| --- | --- |
| Сходства в строении и составе органоидов  | Различия в строении и составе органоидов |

2. Какие клеточные структуры называют включениями? Приведите примеры включений.

3. В чем различия между гладкими и шероховатыми мембранами эндоплазматической сети?

4. Какие органоиды клетки содержат ДНК и способны к самовоспроизведению?

По окончании работы сформулируйте Вывод, основываясь на результатах

проделанных опытов. Оформите отчет о проделанной работе.

Литература:

1. Беляев Д.К., Дымшиц Г.М., Кузнецова Л.Н. и др. Биология (базовый уровень). 10 класс.- М., 2014.

2. Сивоглазов В.И., Агафонова И.Б., Захарова Е.Т. Биология. Общая биология: базовый уровень, 10-11 класс. – М., 2014.

Лабораторная работа №3

Составление простейших схем скрещивания. Решение элементарных генетических задач.

Цель: Научиться составлять простейшие схемы моно- и дигибридного скрещивания на основе предложенных данных. На конкретных примерах показать, как наследуются признаки, каковы условия их проявления, что необходимо знать и каких правил придерживаться при получении новых сортов культурных растений и пород домашних животных.

Оборудование: учебник, тетрадь, ручка, инструктивные карточки-задания.

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ РАБОТЫ.**

Определите, к какому разделу относится задача: моно-, дигибридное скрещивание; наследование, сцепленное с полом, или наследование признаков при взаимодействии генов.

1. Вспомните условные обозначения, принятые при решении генетических задач

символ  ♀ - женская особь

символ ♂ -  мужская особь

х - скрещивание

А, В, С - гены, отвечающие за доминантный признак

а, b, c - ген, отвечающий за  рецессивный признак

Р - родительское поколение

F1 -  первое поколение потомков

F2 -  второе поколение потомков

G – гаметы

 Генотип F1 – генотип первого поколения потомков

ХХ – половые хромосомы женской особи

ХY - половые хромосомы мужской особи

ХА – доминантный ген, локализованный в Х хромосоме

Xa  –  рецессивный ген, локализованный в Х хромосоме

Ph – фенотип

Фенотип F1 – фенотип первого поколения потомков

2. Изучите алгоритм решения генетических задач

1.Внимательно прочтите условие задачи.

2. Сделайте краткую запись условия задачи (что дано по условиям задачи).

3. Запишите генотипы и фенотипы скрещиваемых особей.

4. Определите и запишите типы   гамет,  которые образуют скрещиваемые особи.

5. Определите и запишите генотипы и фенотипы  полученного от скрещивания потомства.

6. Проанализируйте результаты скрещивания. Для этого определите количество классов потомства по фенотипу и генотипу и запишите их в виде числового соотношения.

7. Запишите ответ на вопрос задачи.

Ход работы:

1. Вспомнить основные законы наследования признаков.

2. Коллективный разбор задачи.

***Задача 1.*** *У человека ген полидактилии (многопалости) доминирует над нормальным строением кисти. У жены кисть нормальная, муж гетерозиготен по гену полидактилии. Определите вероятность рождения в этой семье многопалого ребенка.*

Решение этой задачи начинается с записи ее условия и обозначения генов. Затем определяются (предположительно) генотипы родителей. Генотип мужа известен, генотип жены легко установить по фенотипу – она носительница рецессивного признака, значит, гомозиготная по соответствующему гену. Следующий этап – написание значений гамет. Следует обратить внимание на то, что гомозиготный организм образует один тип гамет, поэтому нередко встречающееся написание в этом случае двух одинаковых гамет не имеет смысла. Гетерозиготный организм формирует два типа гамет. Соединение гамет случайно, поэтому появление двух типов зигот равновероятно: 1:1.

*Решение.*

**Р**:        **аа** х **Аа**
гаметы: (**а**) (**А**) (**а**)
**F1**:        **Аа**,**аа,**
где: **А** – ген полидактилии, **а**– нормальный ген.

**Ответ***:*вероятность рождения многопалого ребенка составляет примерно 50%.

3. Самостоятельное решение задач на моногибридное и дигибридное скрещивание, подробно описывая ход решения и сформулировать полный ответ.

Вариант 1

Задача. Растение арабидопсис с гофрированными листьями (признак рецессивный) и нормальным ростом (признак доминантный) скрещивают с растением, имеющим нормальные листья, но короткий стебель. В F1 все растения были с обычными листьями. Определите генотипы родительских особей.

Задача. У овец нормальная длина ушей – доминантный признак, отсутствие ушей - рецессивный признак, промежуточная форма – короткие уши. Какое потомство получится при скрещивании гетерозиготных животных и животных с нормальными ушами?

Задача. Родители одного ребенка имели группы крови: I гр. (ОО) и II гр. (АА или АО). Отец и мать другого ребенка: II гр. (АО) и IV гр. (АВ). Дети имели I и II группы крови. Определите, кто чей сын.

Вопрос. Почему одни признаки наследуются от отца, а другие от матери?

Вопрос. Почему при скрещивании гибридов первого поколения между собой во втором поколении появляются признаки не только исходных форм, но и новые комбинации признаков?

Вариант 2.

Задача. От скрещивания двух сортов земляники (один из них имеет усы, у другого усов нет) получены растения, которые имеют усы. Можно ли вывести сорт безусый?

Задача. На одной клумбе, свободно посещаемой насекомыми, росли и красные и белоцветковые растения ночной красавицы. От них собрали семена. Какие по окраске цвета растения можно ожидать на будущий год от этих семян? Каких растений будет больше? Почему?

Задача. Определите возможные группы крови детей, если у родителей были первая и четвертая. Составьте схему наследования.

Вопрос. Почему особи, обладающие доминантным признаком, могут иметь разные генотипы, тогда как все особи, обладающие рецессивным признаком, генотипически одинаковы?

Вопрос. В чем проявляется правило единообразия гибридов первого поколения? Приведите примеры.

Вариант 3.

Задача. Гомозиготную по обоим признакам черную мохнатую морскую свинку скрестили с белой гладкошерстной. Определите и запишите генотипы и фенотипы гибридов первого и второго поколения. Черный цвет и мохнатая шерсть – доминантные признаки.

Задача. У собак черный цвет шерсти доминирует над коричневым. Каков генотип черных и коричневых животных? Какое потомство может появиться от скрещивания черных и коричневых собак, двух черных собак? Можно ли ожидать рождение черных щенков при скрещивании коричневых собак?

Задача. Определите генотипы групп крови родителей, если у детей обнаружились третья и четвертая группы крови. Составьте схему наследования.

Вопрос. Серый цвет шерсти кролика доминирует над белым. определите фенотипы кроликов, которые имеют генотипы: АА, Аа, аа. Что такое гено- и фенотип? Приведите примеры фенотипов любых организмов.

Вопросы итогового контроля:

По окончании работы сформулируйте Вывод, основываясь на результатах проделанных опытов. Оформите отчет о проделанной работе.

Литература:

1. Беляев Д.К., Дымшиц Г.М., Кузнецова Л.Н. и др. Биология (базовый уровень). 10 класс.- М., 2014.

2. Сивоглазов В.И., Агафонова И.Б., Захарова Е.Т. Биология. Общая биология: базовый уровень, 10-11 класс. – М., 2014.

Лабораторная работа №4

Изучение изменчивости организмов. Построение вариационного ряда и кривой.

Цель: углубить знания о норме реакции как пределе приспособительных реакций организмов; сформировать знания о закономерности модификационной изменчивости на примере использования математических методов в биологии; выработать умение экспериментально получать вариационный ряд и строить кривую нормы реакции.

Оборудование**:** наборы биологических объектов: листья лаврового листа, дуба, вишни (или любые другие), линейка, простой карандаш.

Ход работы:

1. Построение вариационного ряда и вариационной кривой по признаку длины листьев.

Все имеющиеся листья замерьте линейкой. Измерьте длину листа и распределите по группам так, чтобы листья одинаковой длины -+ мм оказались вместе. Подсчитайте их количество в каждой группе. Напишите цифровые значения в порядке возрастания по абсолютной величине. Под этими цифрами напротив, внизу впишите численные значения количество листьев с одинаковой длиной. Постройте ось абсцисс, ось ординат. Соблюдая масштаб, на оси абсцисс обозначьте и внесите данные длины листьев данной группы. Проводим перпендикуляры от оси ординат и абсцисс из соответствующих значений. Точки пересечения соединяем и получаем вариационную кривую по признаку длины листьев данного растения.

2. Построение вариационного ряда и вариационной кривой по признаку площади листьев.

Как в первой работе проводим все операции и замеры, но вместо длины листа берем другой признак – площадь листа. На бумаге определяем площадь каждого листа. Значение размера площади каждого листа вносим по горизонтали. Каждой цифре площади листа с одинаковыми значениями 0,25 см2 внизу подписываем численное значение одинаковых по площади листьев. Строем график, но на оси абсцисс откладываем, соблюдая масштаб, данные площади листьев, на оси ординат число одинаковых для каждого одинакового значения площади листьев. Соединяем точки пересечения, получаем вариационную кривую. Сравниваем вариационные кривые, полученные в первой и второй работах.

3. Сформуйте Вывод по окончанию работы.

Контрольные вопросы:

1) Дайте определение терминам – изменчивость, модификационная изменчивость, фенотип, генотип, норма реакции, вариационный ряд

2) Какие признаки фенотипа имеют узкую, а какие – широкую норму реакции?

Литература:

1. Беляев Д.К., Дымшиц Г.М., Кузнецова Л.Н. и др. Биология (базовый уровень). 10 класс.- М., 2014.

2. Сивоглазов В.И., Агафонова И.Б., Захарова Е.Т. Биология. Общая биология: базовый уровень, 10-11 класс. – М., 2014.

Лабораторная работа №5

Изучение морфологического критерия вида.

Цель:обеспечить усвоение понятия морфологичес­кого критерия вида, закрепить умение составлять описательную характеристику растений.

Оборудование: гербарные мате­риалы растений разных видов.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ РАБОТЫ

1*. Вспомните понятие - критерии вида и особенности морфологического критерия.*

Критерии вида – это эволюционно устойчивые таксономические (диагностические) признаки, которые характерны для одного вида, но отсутствуют у других видов. Комплекс признаков, по которому можно надежно отличить один вид от других видов, называется видовым радикалом (Н.И. Вавилов).

Критерии вида делят на основные (которые используются практически для всех видов) и дополнительные (которые трудно использовать для всех видов).

*Морфологический критерий* базируется на том, что все особи одного вида характеризуются рядом общих морфологических, наследственных признаков, т.е. особи одного вида имеют сходное внешнее и внутреннее строение.



Этот довольно простой, и удобный критерий использовался систематиками раньше других и в свое время был основным. Однако данный критерий весьма относителен. Это необходимый, но не достаточный критерий для различения видов, которые имеют значительное сходство в строении, но при этом не скрещиваются между собой. Это - виды-двойники, например "крыса черная", имеющая в кариотипах по 38 и 42 хромосомы. Установлено также, что под названием "малярийный комар" существует до 15 внешне неразличимых видов, ранее считавшихся одним видом. Около 5% всех видов насекомых, птиц, рыб, земноводных, червей составляют виды-двойники.

2. Изучите характеристики клевера лугового, клевера пашенного и клевера гибридного.

Класс Двудольные, семейство Бобовые Род Клевер. Клевер луговой — Trifolium pratense L.

Двулетнее или многолетнее растение высотой 15-55 см с разветвленным корневищем и ветвистыми побегами. Стебель прямостоячий или восходящий, опушенный прижатыми волосками. Листья тройчатые с широкими прилистниками, суженными в ость, наполовину сросшимися с черешком, листочки эллиптические, почти цельно крайние, обычно с белым рисунком в виде треугольника. Цветки собраны в шаровидные головки. Венчик мотыльковый, лилово-красный (реже бледно-лиловый или белый), чашечка с 10 жилками, опушенная. Цветет с конца мая до осени.
Плод — боб. Растет на лугах, опушках, полянах. Тепло- и светолюбивое растение, нетребовательное к почвам. Распространен в Европе в областях с умеренно влажным климатом.
В средней полосе обычны также два схожих вида — клевер средний, отличающийся голой чашечкой и более узкими листочками без белого рисунка, и клевер альпийский, у которого чашечка с 20 жилками, головки более яркие и листочки также более узкие без рисунка.

Класс Двудольные, семейство Бобовые Род Клевер. Клевер гибридный - Trifolium hybridum L.

Клевер гибридный — многолетнее растение. Главный корень — стержневой. Стебли приподнимающиеся, реже — прямостоячие, ветвистые, 30—65 см длиной и более. Прилистники голые, яйцевидно-ланцетные, с широким основанием, пленчатые, с проступающими по ним зеленоватыми жилками. Черешки сравнительно длинные, зеленоватые или буроватые, внутри с глубоким желобком; черешочки маленькие, хрящеватые, более или менее волосистые. Листочки ярко-зеленого цвета широковальные, яйцевидные и широкояйцевидные с клиновидным основанием.

Соцветие — шаровидная головка. Цветки мелкие, на коротких цветоножках: верхние длиннее нижних. Венчик от бледно — до ярко-розового, по отцветании становится коричневым.

Плод — боб.

Луговое растение, нетребовательное к составу почв, но лучше всего себя чувствующее на нейтральных землях. Широко распространено в европейской части России и на Дальнем Востоке. Встречается по берегам рек, среди кустарных насаждений, на лугах. Предпочитает хорошо освещенные участки, на которых пышно развивается; негативно относится к затенению.

Класс Двудольные, семейство Бобовые Род Клевер. Клевер пашенный - Trifolium arvense L.

Клевер пашенный — однолетнее [травянистое](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D1%80%D0%B0%D0%B2%D0%B0) растение, достигает в высоту 5—30 см. Главный корень — стержневой. [Стебель](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D1%82%D0%B5%D0%B1%D0%B5%D0%BB%D1%8C) — прямой, ветвистый. [Листья](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B8%D1%81%D1%82%D1%8C%D1%8F) — синевато-зелёные, тройчатые, с линейно-продолговатыми листочками. Соцветия — [головки](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D0%BA%D0%B0_%28%D1%81%D0%BE%D1%86%D0%B2%D0%B5%D1%82%D0%B8%D0%B5%29), округлые в начале цветения, позднее — цилиндрические. [Цветки](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A6%D0%B2%D0%B5%D1%82%D0%BA%D0%B8) с мелким бледно-розовым венчиком. Венчик в длину равен чашечке или короче её. Чашечка — с мохнатоволосистыми зубцами.

[Плод](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BB%D0%BE%D0%B4) — односемянный [боб](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%BE%D0%B1%D1%8B). Цветет с июня по сентябрь. Распространен по всей [Европе](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%95%D0%B2%D1%80%D0%BE%D0%BF%D0%B0) и [Западной Сибири](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%97%D0%B0%D0%BF%D0%B0%D0%B4%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%A1%D0%B8%D0%B1%D0%B8%D1%80%D1%8C). Растет в сухих борах, на пашнях, вырубках, опушках, полях, обочинах дорог.

Ход работы:

1. Рассмотрите растения трех видов одного рода, охарактеризуйте особенности внешнего строения основных органов растения (корень, стебель, листья, цветки, плоды). Дайте морфологическую характеристику изучаемых видов.

2. Результаты исследований занесите в таблицу:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Признак |   |  Вид |  |
|  | Клевер луговой | Клевер пашенный | Клевер гибридный |
| 1. Корневая система  |  |  |  |
| 2. Описание стебля |  |  |  |
| 3. Форма листа |  |  |  |
|  4. Лист простой, или сложный |  |  |  |
| 5. Жилкование листа |  |  |  |
| 6. Описание строения цветка, соцветия |  |  |  |

3. Сформуйте Вывод по проделанной работе.

4. На основе анализа своей работы ответьте на вопросы:

1) Почему возможны ошибки при установлении видовой принадлежности только по одному из критериев, например морфологическому?
2) Существуют ли трудности в определении вида растения, найденного в природе?
3) Для всех ли видов организмов характерен морфологический критерий? Ответ обоснуйте.

Литература:

1. Беляев Д.К., Дымшиц Г.М., Кузнецова Л.Н. и др. Биология (базовый уровень). 10 класс.- М., 2014.

2. Сивоглазов В.И., Агафонова И.Б., Захарова Е.Т. Биология. Общая биология: базовый уровень, 10-11 класс. – М., 2014.

Лабораторная работа №6

Изучение приспособленности организмов к среде обитания.

Цель: на примере конкретного растения показать адаптивные черты строения и сделать предположения о причинах относительности этих приспособлений.

Оборудование: гербарные образцы растений: светолюбивых, теневыносливых, ксерофитов, гидрофитов.

Ход работы:

1. Рассмотрите предложенные гербарные образцы

2. Определите среду обитания каждого образца растения

3. Опишите адаптивные черты строения и причины относительности

4. Результаты оформите в виде таблицы:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Название растений | Среда обитания | Адаптивные черты строения | Причины относительности | Вывод |
| Мятник живородящий |  |  |  |  |
| Маслина Европейская |  |  |  |  |
| Стрелолист |  |  |  |  |
| Шиповник |  |  |  |  |
| Клевер |  |  |  |  |

5. Изучив все предложенные образцы растений и заполнив таблицу, на осно­вании знаний о движущих силах эволюции, объясните механизм возникно­вения приспособлений и почему они носят относительный характер. Запишите общий вывод.

Литература:

1. Беляев Д.К., Дымшиц Г.М., Кузнецова Л.Н. и др. Биология (базовый уровень). 10 класс.- М., 2014.

2. Сивоглазов В.И., Агафонова И.Б., Захарова Е.Т. Биология. Общая биология: базовый уровень, 10-11 класс. – М., 2014.