Биология как наука. Методы научного познания

Консультация учителя биологии МБОУ СОШ №44 Крымского района Денишаева Э.Н.

- **Биология** – наука, изучающая свойства живых систем.
- **Наука** – это сфера человеческой деятельности по получению, систематизации объективных знаний о действительности.
- **Объектом науки биологии** является жизнь во всех ее проявлениях и формах, а также на разных уровнях. Носитель жизни – живые тела. Все, что связано с их существованием, изучает биология.
- **Метод** – это путь исследования, который проходит ученый, решая какую – либо научную задачу, проблему.

Основные методы науки

1. Моделирование	метод, при котором создается некий образ объекта, модель с помощью которой ученые получают необходимые сведения об объекте.
2. Наблюдение	метод, с помощью которого исследователь собирает информацию об объекте
3. Эксперимент (опыт)	метод, с помощью которого проверяют результаты наблюдений, выдвинутые предположения – гипотезы. Это всегда получение новых знаний с помощью поставленного опыта.
4 . Проблема	вопрос, задача, требующие решения. Решение проблемы ведер к получению нового знания. Научная проблема всегда скрывает какое-то противоречие между известным и неизвестным. Решение проблемы требует от ученого сбора фактов, их анализа, систематизации.
5. Гипотеза	предположение, предварительное решение поставленной проблемы. Выдвигая гипотезы, исследователь ищет взаимосвязи между фактами, явлениями, процессами. Именно поэтому гипотеза чаще всего имеет форму предположения: «если…тогда».
6. Теория	это обобщение основных идей в какой – либо научной области знания

Частные методы в биологии

Математический	Статистическая обработка полученных данных
Исторический метод	Установление взаимосвязей между фактами, процессами, явлениями, происходящими на протяжении исторически длительного времени (несколько миллиардов лет).
Палеонтологический метод	Позволяет выяснить родство между древними организмами, останки которых находятся в земной коре, в разных геологических слоях.
Центрифугирование	Разделение смесей на составные части под действием центробежной силы. Применяется при разделении органоидов клетки, легких и тяжелых фракций органических веществ.
Цитологический или цитогенетический метод	Исследование строения клетки, ее структур с помощью различных микроскопов.
Хромотография	Метод разделения и анализа смесей веществ , а также изучения физико-химических свойств веществ
Телеметрический	Способ дистанционного исследования различных процессов путем измерения параметров, характеризующих исследуемый процесс и передачи их на расстояние до определенного пункта, где осуществляется их обработка и использование..
Томографический	Неразрушающее послойное исследование внутренней структуры объекта посредством многократного его просвечивания в разных пересекающихся направлениях

Методы цитологии

Метод	Область применения
Световая микроскопия	Изучение строение объектов размерами до 400-800 нм.
Электронная микроскопия	Изучение строение объектов, в том числе и объемное, размерами до 1 нм и менее.
Киносъемка через световой микроскоп	Изучение процессов, происходящих в живой клетке в течение длительного времени.
Метод радиоактивной метки	Изучение передвижения какого-либо химического соединения в клетке
Ультрацентрифугирование	Выделение и изучение отдельных органоидов клетки.

BioGdz.ru

Методы цитологии

Центрифугирование	Получение фракции отдельных органоидов: клетки измельчают, полученный гомогенат помещают в центрифугу, под действием центробежной силы органоиды начинают оседать на дно пробирки, сначала оседают более тяжелые, затем - более легкие, в итоге масса расслаивается , в каждом слое преобладают отдельные структуры, которые можно отделить и изучить
Метод меченых атомов	Основан на использовании радиоактивных изотопов. Например, можно использовать изотоп кислорода с относительной атомной массой 18, углерод 14C, фосфор 32P, азот 15N. Подобные атомы всегда можно обнаружить с помощью специального оборудования; меченные атомы вводят в состав какого-либо вещества, вещество поступает в клетку, а потом фиксируется нахождение меченого атома в составе определенного вещества и структур. Данный метод позволяет изучить различные биохимические реакции в организме, пути превращение веществ в ходе метаболизма и т.п.

Методы генетики

Генеалогический	Применяется при составлении родословных людей, выявление характера наследования некоторых признаков
Онтогенетический	Изучение проявления гена в процессе онтогенеза
Популяционный	Изучение генетического состава популяций , выявление распространения генов в популяции, вычисление частоты аллелей и генотипов
Цитологический или цитогенетический	Исследование строения клетки, ее структур с помощью различных микроскопов.
Биохимический	Исследование химических процессов, происходящих в организме.
Близнецовый	Используется для выяснения степени наследственной обусловленности исследуемых признаков. Метод дает ценные результаты при изучении морфологических и физиологических признаков.
Генная инженерия	Использование природных или искусственно созданных генов
Гибридологический	Скрещивание организмов и анализ потомства

Методы генетики

Генеалогический	Применяется при составлении родословных людей, выявление характера наследования некоторых признаков
Онтогенетический	Изучение проявления гена в процессе онтогенеза
Популяционный	Изучение генетического состава популяций , выявление распространения генов в популяции, вычисление частоты аллелей и генотипов
Цитологический или цитогенетический	Исследование строения клетки, ее структур с помощью различных микроскопов.
Биохимический	Исследование химических процессов, происходящих в организме.
Близнецовый	Используется для выяснения степени наследственной обусловленности исследуемых признаков. Метод дает ценные результаты при изучении морфологических и физиологических признаков.
Генная инженерия	Использование природных или искусственно созданных генов
Гибридологический	Скрещивание организмов и анализ потомства

Методы селекции растений

Массовый отбор	Для перекрестноопыляемых растений
Индивидуальный отбор	Для самоопыляемых растений
Инбридинг	Самоопыление перекрестноопылителей для получения чистых линий
Аутбридинг	Неродственное скрещивание: межвидовое, межродовое для получения оптимальных комбинаций признаков
Искусственный мутагенез	Использование различных излучений и химических мутагенов для получения разнообразных мутаций
Метод ментора	«Воспитание» в гибридном сеянце нужных качеств, для чего сеянец прививают на растение-воспитатель (ментор): чем мощнее ментор,тем сильнее его влияние

Методы селекции животных

Испытание по потомству	Оценивают качества отцов-производителей, наблюдая многочисленное потомство
Индивидуальный отбор	По хозяйственно ценным признакам
Инбридинг	Скрещивание близких родственников
Аутбридинг	Скрещивание отдаленных пород
Клонирование	Из яйцеклетки удаляют ядро, пересаживают ядро клетки генетически ценного организма, трансплантируют эмбрион в матку любой самки того же вида
Искусственное осеменение	Используется для получения потомства от лучших производителей

Выбери один правильный ответ

Метод, который применяется при изучении наследования признаков сестрами или братьями, развившихся из одной оплодотворенной яйцеклетки

- 1) гибридологический
- 2) генеалогический
- 3) цитогенетический
- 4) близнецовый

Ответ: 4

Выявить характер и тип наследования признаков из поколения в поколение на основе изучения родословной человека позволяет метод

- **1) биохимический**
- **2) близнецовый**
- **3) генеалогический**
- **4) гибридологический**

Ответ: 3

С помощью какого метода изучают строение клетки

- **1) биохимического**
- **2) микроскопии**
- **3) наблюдения**
- **4) цитогенетического**

Ответ: 2

В систематике используют метод

- **1) классификации**
- **2) моделирования**
- **3) обобщения**
- **4) сравнения**

Ответ: 1

С помощью какого метода изучают строение пластид

- **1) биохимического**
- **2) световой микроскопии**
- **3) цитогенетического**
- **4) электронной микроскопии**

Ответ: 4

Выбери
два верных ответа
из пяти

Какие методы используют для изучения клетки?

- **1) электронную микроскопию**
- **2) меченых атомов**
- **3) полиплоидию**
- **4) культуры тканей**
- **5) гибридологический**

Ответ: 12

Все приведенные методы, кроме двух, относятся к методам генетики, найдите их

- **1) близнецовый**
- **2) генеалогический**
- **3) цитогенетический**
- **4) гибридологический**
- **5) индивидуальный отбор**

Ответ: 45

Приведенные термины, кроме двух, используются для описания методов селекции, найдите их

- **1) кроссинговер**
- **2) гетерозис**
- **3) аутбридинг**
- **4) дрейф генов**
- **5) полиплоидия**

Ответ: 14

Генеалогический метод исследования используют для установления

- 1) **доминантного характера наследования признака**
- **2) последовательности этапов индивидуального развития**
- **3) причин хромосомных мутаций**
- **4) типа высшей нервной деятельности**
- **5) сцепленности признаков с полом**

Ответ: 15

Какие методы используют в селекции пород крупного рогатого скота?

- **1) полиплоидию**
- **2) испытание производителя по потомству**
- **3) оценка экстерьера**
- **4) стабилизирующий отбор**
- **5) стихийный отбор**

Ответ: 23

Какие методы используют в селекции пород крупного рогатого скота?

- **1) полиплоидию**
- **2) испытание производителя по потомству**
- **3) оценка экстерьера**
- **4) стабилизирующий отбор**
- **5) стихийный отбор**

Ответ: 23

Близнецовый метод исследования используют

- 1) цитологи
- 2) зоологи
- 3) генетики
- 4) селекционеры
- 5) биохимики

Ответ: 34

Какие методы используют в эволюции

- **1) гибридологический**
- **2) физиологический**
- **3) палеонтологический**
- **4) сравнительно-анатомический**
- **5) полиплоидизация**

Ответ: 34

Какие два метода не используются в цитологии

- **1) центрифугирование**
- **2) микроскопирование**
- **3) хроматография**
- **4) гетерозис**
- **5) мониторинг**

Ответ: 45

Какие методы исследования используют для доказательства эволюции органического мира

- **1) гибридологический**
- **2) сравнительно-анатомический**
- **3) молекулярно-генетический**
- **4) искусственный мутагенез**
- **5) популяционно-статистичесий**

Ответ: 23

Перечисленные методы, кроме двух, используются в биотехнологии, найдите их

- **1) метод рекомбинантных пдлазмид**
- **2) соматическая тгибридизация**
- **3) выращивание клеток и тканей на питательных средах**
- **4) межвидовая гибридизация растений**
- **5) испытание производителя по потомству**

Ответ: 45

В биотехнологии используют

- 1) гибридизацию клеток
- 2) генную инженерию
- 3) конвергентное сравнение
- 4) искусственный мутагенез
- 5) скрещивание

Ответ: 12

Цитогенетический метод исследования используют

- **1) эмбриологи**
- **2) зоологи**
- **3) генетики**
- **4) селекционеры**
- **5) биохимики**

Ответ: 34

Укажите экологические методы изучения природы

- 1) **хроматография**
- **2) фракционирование**
- **3) моделирование**
- **4) мониторинг**
- **5) электрофорез**

Ответ: 34

Какие методы используют в селекции штаммов микроорганизмов?

- **1) полиплоидию**
- **2) испытание производителя по потомству**
- **3) искусственный мутагенез**
- **4) клеточная инженерия**
- **5) стихийный отбор**

Ответ: 34

Какие методы используют в цитологии?

- 1) **гибридологический**
- **2) центрифугирование**
- **3) популяционно-статистический**
- **4) экспериментальный**
- **5) инбридинг**

Ответ: ***24***

В селекции растений в сравнении с селекцией животных используют

- **1) полиплоидию**
- **2) отбор по генотипу**
- **3) искусственный мутагенез**
- **4) скрещивание**
- **5) анализ потомства**

Ответ: 13

Исторический метод исследования используют для изучения

- 1) внутреннего строения организма
- 2) эволюции органического мира
- 3) химического состава живого
- 4) происхождения групп организмов на Земле
- 5) онтогенеза организма

Ответ: ***24***

Генетики, используя генеалогический метод, составляют

- **1) генетическую карту хромосом**
- **2) схему скрещивания**
- **3) родословное древо**
- **4) схему предковых родителей и их родственные связи в ряде поколений**
- **5) вариационную кривую**

Ответ: 34

Методами изучения строения и функций структур клетки являются

- 1) гибридизация
- 2) центрифугирование
- 3) микроскопирование
- 4) близнецовый метод
- 5) генная инженерия

Ответ: 23

Методами изучения строения и функций структур клетки являются

- 1) гибридизация
- 2) центрифугирование
- 3) микроскопирование
- 4) близнецовый метод
- 5) генная инженерия

Ответ: 23

Рассмотри таблицу

и заполни пустую ячейку , вписав соответствующий термин

Метод	Применение метода
	Определение числа хромосом в кариотипе
Статистический	**Распределение признака в популяции**

Цитогенетический (цитологический)

Метод	Применение метода
Наблюдение	**Сезонные изменения в живой природе**
	Влияние условий среды на развитие признаков

Близнецовый

Метод	Применение метода
	Разделение основных пигментов из экстракта листьев
Центрифугирование	**Разделение клеточных структур**

Хромотография (хромотографический)

Метод	Применение метода
Цитогенетический	**Определение числа хромосом в кариотипе**
	Распространение признака в популяции

Статистический

Метод	Применение метода
	Неразрушающее послойное исследование внутренней структуры объекта посредством многократного его просвечивания в разных пересекающихся направлениях
Телеметрический	Изучение функции организма на расстоянии в процессе активной деятельности

Томографический

Метод	Применение метода
Искусственный мутагенез	Использование различных излучений и химических мутагенов для получения разнообразных мутаций
	Изучение генетического состава популяций амурского тигра

Популяционный

Метод	Применение метода
	Закономерности наследования признаков
Центрифугирование	Избирательное изучение органоидов клетки

Гибридологический

Метод	Применение метода
Микроскопия	Изучение строения клеток кожицы лука
	Определение уровня гемоглобина в крови

Биохимический

Метод	Применение метода
Популяционно-статистический	Изучение распространения признака в популяции
	Определение количества сахара в крови

Биохимический (титрование)

Метод	Применение метода
Центрифугирования	Разделение клеточных структур
	Разделение основных пигментов из экстракта листа

Хроматография

Метод	Применение метода
	Определение структуры митохондрий
Биохимический	Изучение активности фермента

Микроскопирование (микроскопия)

Метод	Применение метода
Цитогенетический	Исследование хромосомных и геномных мутаций
	Изучение характера наследования признаков человека

Генеалогический

Метод	Применение метода
Молекулярно-генетический	Изучение молекулы ДНК
	Разделение клеточных структур

Центрифугирование

Метод	Применение метода
Цитогенетический	Исследование хромосомных и геномных мутаций
	Изучение характера наследования признаков человека

Генеалогический

Метод	Применение метода
	Анализ распространения ныне существующих видов
Сравнительно-морфологический	Выявление сходств и различий в строении организмов

Биогеографический

Метод	Применение метода
	Определение числа хромосом в кариотипе
Измерение	Выявление основных параметров организма

Цитогенетический

Метод	Применение метода
Томографический	Неразрушающее послойное исследование внутренней структуры объекта посредством многократного его просвечивания в разных пересекающихся направлениях
	Изучение функций организма на расстоянии в процессе активной деятельности

Телеметрический

Метод	Применение метода
	Искусственное воспроизведение процессов техническими конструкциями с целью изучения закономерностей
Телеметрический	Изучение функций организма на расстоянии в процессе активной деятельности

Моделирование

Дайте развернутый ответ

Что такое метод исследования? Приведите примеры биологических методов исследования и ситуации, в которых они применяются.

- 1) Метод исследования — это способ научного познания действительности.
- 2) Различают биологические методы исследования: описание, наблюдение, сравнение, эксперимент, микроскопия, центрифугирование, гибридологический, близнецовый метод, биохимический метод и др.
- 3) Методы исследования применяются только в определенных случаях и для достижения определенных целей. Например, гибридологический — для изучения наследственности применяется в животноводстве и растениеводстве, но не применяется для человека. Центрифугирование позволяет выделять органоиды клетки для их изучения.

Какой метод используется в генетике для определения геномных мутаций?

- 1) для определения геномных мутаций используется цитогенетический метод— изучение под микроскопом хромосомнго набора — числа хромосом, особеностей их строения.
- 2) Этот метод позволяет выявлять хромосомные болезни. Например, при синдроме Дауна имеется одна лишняя 21-ая хромосома.

Для установления причины наследственного заболевания исследовали клетки больного и обнаружили изменение длины одной из хромосом. Какой метод исследования позволил установить причину данного заболевания? С каким видом мутации оно связано?

- 1. причина болезни установлена с помощью цитогенетического метода;
- 2. заболевание вызвано хромосомной мутацией – утратой или присоединением фрагмента хромосомы

Задание №24:* *Найдите три ошибки в приведенном тексте. Укажите предложения, в которых сделаны ошибки, и исправьте их.

1. Генеалогический метод, используемый в генетике человека, основан на изучении родословного древа. 2. Благодаря генеалогическому методу были установлены типы наследования конкретных признаков. 3. Близнецовый метод позволяет прогнозировать рождение однояйцовых близнецов. 4. При использовании цитогенетического метода устанавливают наследование у человека групп крови. 5. Характер наследования гемофилии (плохой свёртываемости крови) был установлен путём изучения строения и числа хромосом. 6. В последние годы показано, что достаточно часто многие наследственные патологии у человека связаны с нарушением обмена веществ. 7. Известны аномалии углеводного, аминокислотного, липидного и других типов обмена.

Ошибки допущены в предложениях:

1) *3 – близнецовый метод не позволяет прогнозировать рождение близнецов, а даёт возможность изучать взаимодействие генотипа и факторов среды, их влияние на формирование фенотипа;*

2) *4 – цитогенетический метод не позволяет установить группы крови, а позволяет выявить геномные и хромосомные аномалии;*

3) *5 – характер наследования гемофилии был установлен путём составления и анализа родословного древа*

Кожицу лука поместили в концентрированный раствор соли. Объясните, что произойдет в клетках. Какие научные методы применяются в этом исследовании?

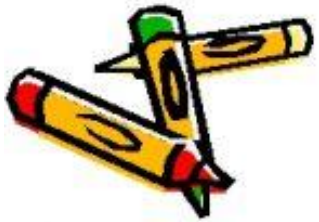
- 1) В клетках произойдет отслоение протопласта (цитоплазмы) от клеточной стенки (плазмолиз) из-за того, что вода из клетки поступает в раствор, где концентрация соли выше (благодаря осмосу).
- 2) В этом исследовании применяются такие методы исследования, как эксперимент и микроскопия

У мальчиков с синдромом Клайнфельтера набор половых хромосом – ХХУ. Объясните, как могла возникнуть такая аномалия. Какой метод позволяет ее установить?

- 1. В данном случае произошло нарушение мейоза в материнском или отцовском организме, что при гаметогенезе привело к образованию гамет, содержащих хромосомы ХХ или ХУ, соответственно.
- 2. Метод, который позволяет установить причину возникшей аномалии - цитогенетический (микроскопия).

Спасибо за внимание!

Всем творческих успехов в работе!



Список литературы и интернет- ресурсов

1. ЕГЭ. Биология: типовые экзаменационные варианты6 30 вариантов/под ред. В.С. Рохлова, - М.: Издательство «Национальное образование», 2019.
2. ЕГЭ 2017. Биология. Эксперт в ЕГЭ /А.А.Кириленко, Н.А.Богданов, Н.А.Соколова и др. – М.: Издательство «Экзамен», 2017.
3. ЕГЭ 2009. Биология: сборник экзаменационных заданий/Авт.-сост. Р.А.Петросова. – М.: Эксмо, 2009.
4. Калинова Г.С. Единый государственный экзамен. Биология. Комплекс материалов для подготовки учащихся. Учебное пособие. / Г.С.Калинова, Л.Г.Прилежаева. – Москва: Интеллект-центр, 2018.
5. Кириленко А.А. Биология. ЕГЭ. Раздел «Генетика». Теория, тренировочные задания: учебно-методическое пособие. Ростов н/Д: Легион. 2018.
6. Кириленко А.А., Колесников С.И. Биология. Подготовка к ЕГЭ – 2913. – Ростов н/Д: Легион, 2012.
7. Прилежаева Л.Г. Биология: Большой сборник тематических заданий для подготовки к единому государственному экзамену. М.: Издательство АСТ, 2018.
8. Циклов С.Б. Биология. Теория, тренинги, решения. /Сергей Циклов. – М.: Издательсикй дом «Учительская газета», 2013.
9. http://biogdz.ru
10. https://bio-ege.sdamgia.ru
11. https://biology.su/biology/biological-organisation
12. http://www.fipi.ru