

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Факультет
физико-математических
и естественных наук

Кафедра
«Общая биология и биохимия»

Направление подготовки 44.03.05 Педагогическое образование
Профили подготовки Биология. Химия
Форма обучения очная

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

на тему:

**«ДИДАКТИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ В РАЗДЕЛЕ
«ГЕНЕТИКА» ШКОЛЬНОГО КУРСА БИОЛОГИИ»**

Студент

Беляева

Беляева Анна Анатольевна

Руководитель

Мокшина

Мокшина О.А.

Нормоконтролер

Клыченков

Клыченков С.В.

Работа допущена к защите (протокол заседания кафедры от 09.06.23 № 13)

Заведующий кафедрой

Карпова

Карпова Г.А.

Работа защищена с отметкой

отлично

(протокол заседания ГЭК от 05.07.23 № 2)

Секретарь ГЭК

Клыченков

Клыченков С.В.

Пенза, 2023

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
Глава 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ	6
1.1 Понятие «средства обучения»	6
1.2 Классификация и особенности дидактических средств	9
1.3 Дидактические средства, применяемые в школьном курсе биологии, особенности их реализации и значение	13
Глава 2. ЭМПИРИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ ДИДАКТИЧЕСКИХ СРЕДСТВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В РАМКАХ ИЗУЧЕНИЯ ГЕНЕТИКИ ШКОЛЬНОГО КУРСА БИОЛОГИИ	18
2.1 Материалы и методы исследования	18
2.2 Пример лабораторных работ, применяемых в работе со школьниками ...	21
2.3 Результаты экспериментальной работы и их обсуждение	25
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	30
СПИСОК ЦИТИРУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	32
ПРИЛОЖЕНИЯ	35

ВВЕДЕНИЕ

Современный образовательный процесс, в соответствии с ФГОС, требует всестороннего развития школьников. Согласно этой цели, предполагается не только преподнесение теоретических знаний, но и обучение практическим навыкам. Для этого в ходе обучения используются разнообразные технологии, методы средства и приемы. Только правильно подобранные методы и средства обучения повышают эффективность процесса обучения [5].

Отдельное внимание необходимо обратить именно на средства обучения, так как они выполняют большое количество функций. Но для начала определим, что же такое средства обучения. Как и другие категории образовательного процесса средства имеют большое количество определений. В самом общем смысле средствами обучения являются источники знаний, а также приборы и инструменты, непосредственно включаемые в учебный процесс с целью эффективного решения образовательных и воспитательных задач. То есть, средства обучения – это различные виды источников знаний и техническое оборудование, обеспечивающие эффективную реализацию педагогического процесса [7].

В образовательном процессе источниками знаний, то есть средствами обучения, может служить учебная и научно-публицистическая литература, различные учебные пособия (практикумы, методические указания, тренажеры и т.д.), современные информационно-технические средства и другое. Кроме того, в качестве средств обучения могут быть организованы походы в ботанические сады, планетарии, краеведческие музеи, использованы самостоятельные, лабораторные и практические работы [25].

Биология, как наука включает в себя большое количество разделов, рассматриваемых в рамках школьного курса. Сюда относится ботаника, зоология, анатомия человека, общая биология, куда относят цитологию, генетику и т.д. Особое внимание стоит уделить генетике, понимание которой

всегда сложно дается большинству школьников. Облегчает процесс восприятия только использование средств наглядности, решение задач и проведение лабораторных работ. Применение этих средств развивает у школьников логическое мышление и позволяет им глубже понять учебный материал, дает возможность преподавателям осуществлять эффективный контроль уровня достижений учащихся [23].

Применение дидактических средств обучения в рамках изучения генетики заключается в том, что они обладают определенными дидактическими свойствами и функциями. Дидактическими свойствами того или иного учебного средства считаются его качества, которые можно использовать в педагогическом процессе. Под дидактическими функциями понимаются внешние проявления свойств учебного средства. Ведущими дидактическими функциями учебных средств являются: образовательные, развивающие и воспитательные. Количество, объем и масштабность средств, используемых сегодня в обучении весьма значительны. Исходя из функциональных особенностей, учебные средства делятся на наглядные (натуральные объекты, изображения объектов и явлений), печатно-информационные, технические (включая телекоммуникационные) и инструментальные.

Важную роль в обучении играют также современные материалы, которые содержатся в разнообразных источниках информации и отражают текущие процессы и явления, происходящие в природе и обществе. К ним относятся сведения периодической печати, справочных изданий, документы актового характера, Интернет-материалы, телепередачи, кинофильмы и др. Особенностью учебных средств является комплексный характер их применения [17].

Цель работы: изучить дидактические средства обучения, которые можно реализовать в рамках изучения раздела «Генетика» школьного курса биологии.

Объект исследования: дидактические средства обучения.

Предмет исследования: дидактические средства обучения, применяемые при в разделе «Генетика» школьного курса биологии.

Задачи:

1. Охарактеризовать понятие «средства обучения».
2. Охарактеризовать дидактические средства обучения и привести их классификацию.
3. Рассмотреть дидактические средства обучения, которые можно использовать при изучении школьного курса биологии.
4. Разработать и апробировать сборник методических указаний к лабораторным работам по школьному курсу генетики.

Теоретическая значимость заключается в освещении вопросов классификации средств обучения в целом и дидактических средств, в частности, а также в обосновании значимости их использования в рамках изучения школьного курса генетики.

Практическая значимость: разработанные нами методические указания могут быть использованы в педагогической деятельности школьных учителей биологии.

Глава 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1 Понятие «средства обучения»

Средствами обучения в широком понимании следует считать совокупность экономических, правовых, организационных и иных мер общественного характера, обеспечивающих функционирование обучающей системы как составной части всего образовательного комплекса. В предметном смысле средствами обучения (или учебными средствами) являются источники знаний, а также приборы и инструменты, непосредственно включаемые в учебный процесс с целью эффективного решения образовательных и воспитательных задач. То есть, средства обучения – это различные виды источников знаний и техническое оборудование, обеспечивающие эффективную реализацию педагогического процесса.

Термин «средства обучения» рассматривается во многих науках, и каждая его характеризует со своих позиций, но все-же можно выделить и общие черты. Для начала рассмотрим, как же в разных научных отраслях определяется этот термин.

Схожие определения имеются в психологической и философской науках. Но самих определений огромное множество и многие авторы имеют прямо различные мнения относительно друг друга. Общим является то, что многие под средствами подразумевают все то, что используется субъектом для достижения целей (материальные объекты, язык, понятия, иногда даже методы и все участники процесса). Соответственно, определение средства с данным позиций звучит примерно так: если тот или иной акт ведет к данной цели, то по отношению к ней он выступает как средство. Широкое значение слова обнаруживается в работах С. Л. Рубинштейна: «Поскольку конечная цель деятельности достигается в целом ряде действий, результат каждого из этих действий, будучи по отношению к конечной цели средством, является вместе с тем для данного частного действия целью» [11].

В более узком значении «средство» созвучно «орудию деятельности». С таким подходом мы сталкиваемся в работах К. Маркса, посвященных анализу трудовой деятельности: «Средство труда есть вещь или комплекс вещей, которые человек помещает между собой и предметом труда и которые служат для него в качестве проводника его воздействий на этот предмет» [6].

В сущности, аналогичное понятие средства характерно для Л. С. Выготского. В работах по исследованию развития высших психических функций ученый анализировал психологическое орудие как одно из важнейших средств человеческой деятельности, а именно деятельности управления и самоуправления поведением: «Примерами психологических орудий и их сложных систем могут служить язык, различные формы нумерации и счисления, мнемотехнические приспособления, алгебраическая символика, произведения искусства, письмо, схемы, чертежи, всевозможные условные знаки и т. д.» [27].

Итак, средство деятельности в психологической и философской литературе предстает как имманентное образование деятельности наряду с ее субъектом и предметом. Большинство ученых принимают определение «средства» как проводника воздействий субъекта на предмет его деятельности.

Рассматриваемое понятие достаточно широкое и может объединять:

- 1) акты, являющиеся компонентами некоторой деятельности;
- 2) объекты, опосредствующие воздействия субъекта на предметы подобных деятельностных актов. Данные объекты классифицируются на «орудия», используемые при взаимодействии с внешним «вещным» миром, и стимульные средства, используемые в деятельности управления [28].

В педагогике сегодня нет однозначного определения понятия «средство обучения», равно как и единой классификации средств обучения. В. В. Краевский, И. Я. Лернер средствами обучения называют «...все объекты и процессы (материальные и материализованные), которые служат источником

информации и инструментами (собственно средствами) для усвоения содержания учебного материала, развития и воспитания учащихся».

Т. С. Назарова и Е. С. Полат определяют средства обучения как «...материальные объекты, носители учебной информации, используемые в учебно-воспитательном процессе для достижения поставленных целей обучения, воспитания и развития» [13].

В. А. Сластенин считает, что средства обучения – это, с одной стороны, различные виды деятельности (игровая, учебная, трудовая и др.), а с другой – совокупность предметов и произведений материальной и духовной культуры, привлекаемых для педагогической работы (наглядные пособия, историческая, художественная и научно-популярная литература, произведения изобразительного и музыкального искусства, технические приспособления, средства массовой информации и т. п.) [20].

Широкое значение этого термина обнаруживается и в работах Ю. К. Бабанского, который к средствам обучения относит «...все то, что способствует достижению цели деятельности, т. е. совокупность методов, форм, а также специальных средств обучения» [3].

Выбор средств обучения определяется:

- задачами урока или занятия;
- содержанием учебного материала;
- применяемыми методами обучения;
- предпочтениями учителя.

Исследование существующих подходов к определению понятия «средства обучения» позволило нам сделать вывод о том, что средства обучения традиционно рассматривались лишь как условие взаимодействия учителя и учащихся, реализации того или иного метода обучения, а также о том, что существует одностороннее понимание функций средств обучения – в усилении «привлекательности» процесса обучения, облегчении приобретения знаний и умений. Прежнее узкое понимание данной дидактической категории

в настоящее время стало неудовлетворительным. В условиях смены парадигм образования основная функция средств обучения заключается в развитии личности ученика [19].

1.2 Классификация и особенности дидактических средств

Дидактические средства обучения (ДСО) – это набор связанных друг с другом по цели и задачам образовательного процесса разнообразного учебного материала, созданного для применения в обучении [1].

С педагогической точки зрения взаимосвязи дидактических средств обучения с остальными компонентами отличаются следующими характерными, наиболее значимыми особенностями, представленными на рисунке 1 [18].



Рисунок 1. Характерные особенности дидактических средств обучения

Изучали средства обучения и предложили свою их классификацию А.Е. Дмитриева и Ю.А. Дмитриева. Они выделяли следующие группы средств обучения:

- природные, естественные объекты или их изображения;

- объемные геометрические фигуры и чучела;
- изобразительные;
- графические;
- символические;
- звуковые;
- мультимедиа [10].

Средства деятельности различаются по ряду направлений. В психологической литературе существует несколько их классификаций: по отношению средств к применяющему их субъекту и полноте охвата его функций; по видам предмета опосредствуемых деятельностей; по природе объектов, используемых в качестве средств.

Остановимся на классификации средств деятельности по отношению к применяющему их субъекту более подробно, поскольку применение подобной классификации в процессе обучения позволит, на наш взгляд, индивидуализировать этот процесс, а следовательно, и активизировать учебную деятельность школьников [16].

Если принять структуру субъекта как состоящую из трех подсистем: функциональные мозговые органы – носители умения выполнять некоторую конкретную деятельность; органы чувств двигательный аппарат; система энергетического обеспечения всех этих органов, – то средства деятельности можно классифицировать следующим образом.

К первой группе средств относятся всевозможные оптические приборы (лупы, бинокли, микроскопы, телескопы и др.), акустические приборы – внешние усилители звука, а также ряд устройств, позволяющих человеку воспринимать информацию, представленную в иных чувственных модальностях. Основная функция этой группы средств – помощь субъекту в получении информации об окружающем мире и усиление возможностей его естественного афферентного аппарата [14].

Ко второй группе – средствам осуществления воздействий субъекта на внешнюю ситуацию – принадлежат внешние орудия собственно трудовой деятельности. Данная группа средств используется для оказания воздействий на некоторый внешний объект.

Третья группа средств – «продолжение» функциональных мозговых органов. Это всевозможные материальные объекты, несущие информацию о процедуре выполняемой деятельности. Они могут быть представлены книгами – руководствами, автоматическими (механическими или электронными) справочными устройствами, учебными карточками с алгоритмом действий, а также другими людьми – носителями умения выполнять эту деятельность.

Четвертая группа включает устройства, обеспечивающие субъекта дополнительной энергией, полученной от внешних источников. Сюда относятся механические манипуляторы, автоматы, роботы.

На наш взгляд, данная классификация имеет большое значение для образовательных систем, она перспективна, так как реализует один из главных принципов личностно ориентированного обучения – индивидуальный подход в обучении [2].

Анализ источников показал, что существует множество классификаций дидактических средств. Например, существует деление на печатные (ученик, учебное пособие, тетрадь, контурные карты и т.д.), электронные образовательные ресурсы (электронные учебники, книги и т.д.), аудиовизуальные (презентации, видео, фильмы, аудиозаписи, и т.п.), наглядные (информационный плакат, настенная иллюстрация), демонстрационные (макет, модель, стенд и т.д.), приборы и оборудование (снаряд, мяч, швейная машинка и т.п.) [19].

Также существует и типология дидактических средств обучения, в рамках которой выделяются простые и сложные дидактические средства обучения. Они представлены на рисунке 2.



Рисунок 2. Классификация дидактических средств обучения

Существует и другие точки зрения. Доктор педагогических наук П. И. Пидкасистый, например, предлагает делить все дидактические средства на материальное (физический объект) и идеальное средство обучения (знания, умения и навыки). С. Е. Каменецкий разделял дидактические средства обучения на вербальные (слово преподавателя, а так же статья, учебник, пособие и др.), наглядные (плакат, схема, рисунок и т.д.), специальные (оборудование и приборы, необходимые при изучении материала), технические (мультимедийные технические средства) [26].

1.3 Дидактические средства, применяемые в школьном курсе биологии, особенности их реализации и значение

Дидактические средства обучения используются при изложении нового материала; в индивидуальных работах учащихся, направленных на получение знаний, умений и навыков; в контрольной деятельности, направленной на анализ степени усвоения информации учащимися [14].

Дидактические средства обучения, применяемые при изучении школьного курса биологии, можно разделить на 3 группы:

1. Реальные (натуральные) объекты – это микропрепараты, организмы живые или фиксированные, надорганизменные системы: лес, поле, луг, с которыми учащиеся общаются на экскурсиях. Реальные свойства изучаемых объектов могут восприниматься не только зрением, но и другими органами: осязания, обоняния, слуха.

2. Знаковые (изобразительные) – заместители реальных объектов, т.е. это таблицы, схемы, фотографии, модели и муляжи, компьютерные мультимедийные СО.

3. Словесные (вербальные) СО – это книга, учебник и его УМК, дикторский текст, программное обеспечение к компьютеру и др. [15].

Степень эффективности обучения зависит от степени привлечения всех органов чувств человека. Чем разнообразнее чувственное восприятие учебного материала, тем прочнее оно усваивается. «Золотое правило дидактики» обосновано Я.Коменским: привлекать к обучению все органы чувств.

Наглядность является необходимым и закономерным средством образовательного процесса на всех этапах обучения биологии. Наглядность как средство обучения предназначена для создания у учащихся статистических и динамических образов. Она может быть изобразительной: рисунок на доске, опыт по испарению воды листьями растения [8]. Наглядные средства обучения подразделяются на группы.

Наглядные пособия – это конкретные объекты, используемые на уроке: коллекции насекомых, гербарий, таблицы, модели, муляжи и т.д.

Среди ТСО выделяют аудиовизуальные: учебные диафильмы, слайды, графопособия – статические и динамические; учебные: кино, телепередачи; звуковые: звукозапись. Компьютер –многоканальное средство.

В рамках изучения школьного курса биологии средства обучения имеют следующие обучающие возможности:

- представляют из себя корень информации,
- совершенствует введение нового материала в процесс обучения,
- дают наглядность,
- затрагивают эмоции учащихся,
- повышают заинтересованность к обучению,
- являются мостом между теоретической и практической частями,
- помогают повторять материал и контролировать его верность,
- берегут время и силы педагога [12].

Стоит отметить и функции дидактических средств обучения. К числу основных функцийможно отнести:

- познавательную: средства обучения гарантируют передачу более полного и точного представления о существующей действительности, позволяют облегчить ученику процесс понятия, осмысления и запоминания фактов и закономерностей, делают наглядными и понятными явления и объекты, которые недоступны для наблюдения в реальной жизни;
- формирующую: с помощью средств обучения учащиеся могут развивать свои познавательные возможности, психологическую сферу, волю;
- дидактическую: средства обучения являются принципиальными источниками знаний и умений, упрощают процесс усвоения учебного материала, стимулируют познавательную активность.

В реальной жизни отделить одну функцию от другой не представляется возможным. Они находятся во взаимодействии во время процесса обучения [24].

Если говорить про использование средств обучения, то могут быть выделены следующие принципы:

- обязательный учет возрастных и психологических особенностей учащихся;
- адекватный выбор дидактических средств обучения, как традиционных, так и современных, которые будут гармонично воздействовать на эмоции, сознание и поведение ребенка, задействовать все системы восприятия;
- учет принципов дидактики;
- соблюдение правил безопасности жизнедеятельности в ходе использования средств обучения [9].

Важно помнить, что постоянный переход между разными дидактическими средствами могут утомить учащихся. Поэтому на дидактические средства обучения накладываются некоторые ограничения, обоснованные в психолого-физиологических исследованиях:

- лучшее время для начала использования средств – пять-десять минут с начала занятия;
- дидактические средства следует применять в занятиях не как основную деятельность, а как одну из множества;
- не стоит использовать дидактические средства более трех-пяти раз на протяжении семи дней;
- время применения звукового ДСО не должно превышать двадцать пять-тридцать минут;
- если используется индивидуальная система прослушивания звукозаписи, то у каждого учащегося должна быть возможность подстраивать уровень громкости;

- при использовании ЭСО с демонстрацией обучающих фильмов, программ или иной информации, предусматривающих ее фиксацию в тетрадях воспитанниками и обучающимися, продолжительность непрерывного использования экрана не должна превышать для детей 5 – 7 лет – 5 – 7 минут, для учащихся 1-4х классов – 10 минут, для 5-9х классов – 15 минут [22].

Общая продолжительность использования ЭСО на уроке не должна превышать для интерактивной доски – для детей до 10 лет – 20 минут, старше 10 лет 30 минут; компьютера – для детей 1-2 классов – 20 минут, 3-4 классов – 25 минут, 5–9 классов – 30 минут, 10-11 классов – 35 минут [21].

Во время занятий по генетике, педагог, использующий дидактические средства обучения, должен:

- выделить важные объекты исследования, раскрыть содержание;
- всю сосредоточенность учащихся направить на материал, который они смогут получить с помощью ДСО;
- дает учащимся возможность вообразить увиденный материал;
- раскрывает контакт между темой и дидактическими средствами обучения [4].

Разработка дидактических материалов производится строго по определенным этапам: определение целей обучения на уроке; отбор содержания учебного материала и методики его преподавания; определение области и цели использования дидактических материалов на уроках биологии при изучении генетики; разработка уроков с использованием дидактических материалов; проектирование заданий для отобранных уроков; выбор адекватного способа представления дидактического материала; выбор средств, участвующих в разработке; разработка дидактических заданий; формирование методического аппарата; разработка методических рекомендации; выработка критерия оценки результатов обучения; разработка средств контроля знаний и способов их применения; включение дидактического материала в качестве дидактического средства в

образовательный процесс использования на уроках биологии; интерпретация полученных результатов [25].

Таким образом, дидактические материалы, участвующие в процессе обучения на уроках генетики, могут в себе содержать генетические задачи, иллюстративные задания, таблицы, схемы, тесты, рисунки, вопросы, которые помогают учителю проконтролировать знания учащихся, а школьникам - самостоятельно оценить уровень своей подготовки. Дидактический материал рекомендуется применять систематически, только тогда он обеспечит прочное усвоение материала.

Глава 2. ЭМПИРИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ ДИДАКТИЧЕСКИХ СРЕДСТВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В РАМКАХ ИЗУЧЕНИЯ ГЕНЕТИКИ ШКОЛЬНОГО КУРСА БИОЛОГИИ

2.1 Материалы и методы исследования

Эмпирическое исследование роли использования дидактических средств в рамках изучения генетики школьного курса биологии проводилось на базе МБОУ Гимназия № 44. В эксперименте принимало участие 10 учеников 10 класса, обучающихся по профильной программе. Выбор обучающихся 10 класса обосновывается тем, что именно в программу обучения биологии данного класса включен курс генетики.

Эксперимент включал несколько последовательных этапов:

- подготовительный;
- собственно эксперимент;
- оформление результатов эксперимента и дипломной работы.

Методы работы:

1) теоретические: анализ литературы по проблеме исследования, ее синтез и обобщение

2) практические:

- эксперимент,
- тестирование (срез знаний на констатирующем и контрольном этапе),
- анкетирование,
- математическая и графическая обработка данных.

На подготовительном этапе проводился анализ литературы относительно сущности и значения дидактических, особенностей их применения в рамках обучения биологии и их реализации в курсе генетики, преимуществ и недостатков разнообразных средств. В ходе анализа дидактических средств были выделены лабораторные работы, так как имеют

практиориентированность и значительно повышают интерес школьников к процессу обучения.

Также на подготовительном этапе осуществлялся подбор методов анализа эффективности проведенной работы и применяемых дидактических средств обучения.

В качестве оптимальных средств были выбраны и разрабатывались срезы знаний в форме тестирования (Приложение) и анкетирование относительно мотивации обучения и заинтересованности школьников. Анкета состоит из 8 вопросов и представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Анкета на определение мотивации обучения школьников

Формулировка вопроса	Варианты ответов		
	Да	Не всегда (редко)	Нет
1. Имеется ли у тебя интерес к изучению биологии?			
2. Как ты считаешь, при обучении биологии используется много средств обучения?			
3. Повышается ли мотивация к обучению при использовании разнообразных средств?			
4. Считаешь ли ты необходимым применение лабораторных работ, когда этого требует тематика, в процессе обучения?			
5. Было бы тебе интересно, что в лабораторных работах содержались эксперименты?			
6. Доволен ли ты своей работой на уроке?			

Результатом данного этапа являлось написание введения теоретической части работы.

Собственно экспериментальная работа включала констатирующий, формирующий и контрольный этапы.

На констатирующем этапе осуществлялся вводный срез знаний по ранее изученному разделу, предшествующему генетике («Размножение и развитие организмов») и проводилось анкетирование по мотивации к обучению школьников, приведенное выше.

Формирующий этап эксперимента направлен на использование дидактических средств обучения в рамках изучения раздела «Генетика». В качестве основополагающих средств были выбраны лабораторные работы, значительно повышающие интерес к обучению, поэтому по окончании данного этапа разработан лабораторный практикум (Приложение 3). Ниже будут приведены примеры используемых работ. Стоит отметить, что помимо лабораторных работ, применялись и другие дидактические средства: электронные учебные материалы, онлайн-тестирования, дидактические карточки и т.д. Применение и других средств обучения обосновывается тем, что нельзя использовать только одно средство, оно достаточно быстро начинает надоедать школьникам и только понижает эффективность учебного процесса.

На контрольном этапе определялась эффективность, применяемых нами средств обучения, на основании проведения контрольного среза знаний и повторного анкетирования.

Последний этап написания дипломной работы – *оформление результатов эксперимента и дипломной работы*. На данном этапе подводились итоги исследования, обобщались и систематизировались все полученные в ходе эксперимента данные, оформлялись в виде таблиц и диаграмм, лабораторные работы приводились к общему стилю и сводились в лабораторный практикум. Результатом данного этапа являлось написание практической части работы и оформление общего заключения.

2.2 Пример лабораторных работ, применяемых в работе со школьниками

На формирующем этапе эксперимента нами применялись лабораторные работы, как одно из эффективных средств обучения, не только облегчающих процесс обучения, но и повышающих мотивацию, познавательный интерес и качество знаний школьников.

Лабораторные работы применялись в ходе изучения законов Г. Менделя, изменчивости, сцепленного наследования, генетики человека. Всего было разработано 10 работ по следующим темам:

1. Молекулярные основы наследственности.
2. Закономерности, выявленные Г. Менделем.
3. Определение типа взаимодействия генов.
4. Построение вариационного ряда и вариационной кривой.
5. Мутационная изменчивость.
6. Сравнение модификационной, мутационной и комбинативной изменчивости.
7. Кариотипирование.
8. Сцепленное наследование признаков.
9. Методы генетики человека.
10. Анализ родословных.

Лабораторный практикум представлен в Приложении 3, а здесь рассмотрим примеры лабораторных работ.

1. Тема: «Мутационная изменчивость»

Цель: научиться определять тип мутаций по описанию заболевания и давать им характеристику.

Оборудование: лабораторный практикум, ручка, тетрадь.

Ход работы

Задание 1.

Записать определения следующих терминов: мутационная изменчивость, мутация, мутаген, мутант, генные мутации, хромосомные мутации, геномные мутации.

Задание 2.

Проанализировать описание заболеваний, характеризующих мутации, и определить тип мутации.

1) У человека может возникать заболевание, называемое синдромом кошачьего крика (синдром Лежена). Оно связано с выпадением концевой участка 5 хромосомы.

2) Серповидная клеточная анемия связана с изменением структуры белка гемоглобина, так как при образовании полипептидной цепи заменяется один нуклеотид и вместо глутамина синтезируется валин.

3) Фенилкетонурия связана с нарушением метаболизма аминокислот и возникает при мутации гена, который кодирует фермент фенилаланин-4-гидроксилазу и расположен на длинном плече хромосомы 12.

4) Многие слышали про заболевание синдром Дауна, но не все знают, что оно связано с трисомией по 21 хромосоме (то есть у человека будет на одну хромосому больше – всего 47).

5) Синдром Клайнфельтера возникает при увеличении числа X-хромосом, чаще всего, формируется одна лишняя хромосома.

6) Альбинизм характеризуется полной или частичной утратой пигмента меланина. Одна из форм альбинизма возникает при мутации гена, расположенного в 15 хромоме.

Задание 3.

Заполните сравнительную таблицу относительно генных, геномных и хромосомных мутаций.

Таблица 2 – Сравнительная характеристика мутаций

Признак	Тип мутаций		
	Генные	Хромосомные	Геномные
Степень воздействия на генотип			
Последствия			
Примеры (помимо описанных)			

Задание 4.

Сделайте вывод о характере воздействия мутаций на организм и их значении.

Тема: «Сравнение модификационной, мутационной и комбинативной изменчивости».

Цель: научиться определять тип изменчивости и выявлять характерные черты каждого типа.

Оборудование: фото с изображением типа изменчивости, тетрадь, ручка.

Ход работы

Задание 1.

Записать определения следующих терминов: изменчивость, наследственная изменчивость, ненаследственная изменчивость, мутации, мутационная изменчивость, комбинативная изменчивость.

Задание 2.

Рассмотрите фото с изображением изменчивости (рис. 3, 1-8) и определите характер возникновения изменчивости. По каждой фотографии сделайте запись о типе изменчивости и возможной причине ее возникновения.



1



2



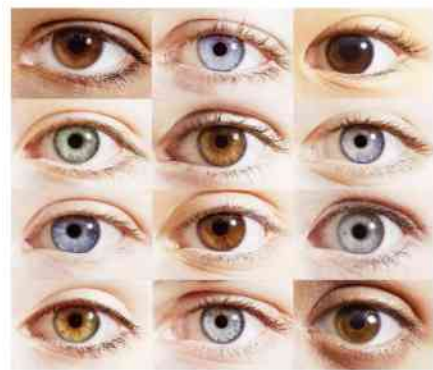
3



4



5



6



7



8

Рисунок 3. Примеры модификационной, мутационной и комбинативной изменчивости

Задание 3.

Сравните три типа изменчивости между собой и причины их возникновения. Заполните сравнительную таблицу 3.

Таблица 3 – Сравнительная характеристика разных типов изменчивости

Признак	Тип изменчивости		
	Модификационная	Мутационная	Комбинативная
Наследуемость			
Причины возникновения			
Что изменяется			
Возможность изменения структуры генетического материала			
Значение			
Примеры (помимо описанных)			

Задание 4.

Сделайте вывод о причинах возникновения разных типов изменчивости и их значении.

2.3 Результаты экспериментальной работы и их обсуждение

В данном разделе нами описаны результаты констатирующего и контрольного этапов эксперимента.

На рисунке 4 отражены результаты вводного среза знаний по разделу «Размножение и развитие организмов», проводимого теме «Размножение и развитие организмов».



Рисунок 4. Результаты вводного среза знаний в форме тестирования, в %

Полученные данные в целом свидетельствуют о том, что качество знаний обучающихся 10 класса составляет 60 % (сюда мы относим школьников с результатами «хорошо» и «отлично»). Такой результат обычно используется как минимальный показательный, однако не позволяет судить о высокой эффективности образовательного процесса, так как треть школьников имеет удовлетворительный уровень знаний, а десятая часть – неудовлетворительный.

На рисунке 5 отражены обобщенные результаты анкетирования.

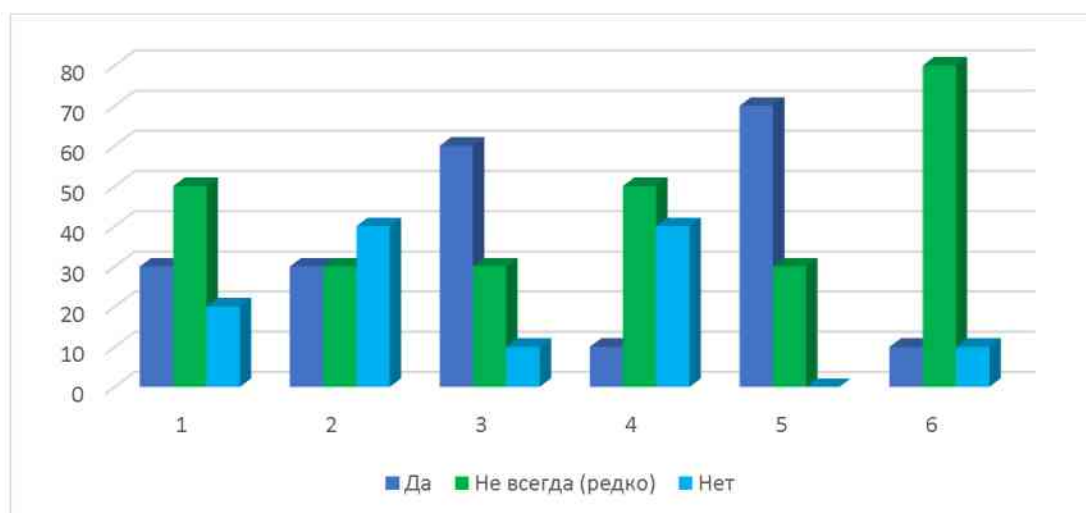


Рисунок 5. Обобщенные результаты анкетирования констатирующего этапа, в %

Полученные результаты свидетельствуют о том, что 30 % школьников не нравится учиться в школе (1), а 40 % не всегда нравится обучение. 50 % школьников обучаются в школе не для получения знаний (2). При вопросе о причине посещения школы, многие утверждают, что ходят, чтобы пообщаться с друзьями. Большая часть обучающихся (50 %) имеет непостоянный интерес к изучению биологии (3), а у 20 % он вообще отсутствует. 30 % школьников считают, что при изучении биологии применяется много средств (4), 30 % - что не всегда много, 40 % - что мало. Нужно подчеркнуть, что 60 % школьников считает, что применение разнообразных средств обучения повышает мотивацию обучения (5). Только 10 % ребят считает, что лабораторные работы должны использоваться всегда, когда того требует тематика, а основная масса (50 %), что не всегда (6). Однако многие (70%) убеждены, что при применении самих лабораторных должны быть эксперименты или опыты (7). При этом в целом при анализе собственной работы на уроке большинство школьников не всегда довольны своей работой на уроке (8).

Полученные результаты констатирующего этапа указывают на то, что в классе средний уровень качества знаний, а сами школьники не уверены в большом значении применения лабораторных работ при изучении биологии. Вероятнее всего, это может быть связано с боязнью их оформления.

На рисунке 6 представлены результаты контрольного среза знаний по пройденному курсу школьной генетики с использованием разработанных нами конспектов лабораторных работ.

Результаты контрольного среза знаний свидетельствуют о высоком методическом эффекте применяемых нами дидактических средств обучения, так как исходный уровень качества знаний (60 %) повысился на 30 %. Кроме того, уже отсутствуют школьники с результатом неудовлетворительно, а удовлетворительный результат имеется только у 10 % обучающихся 10 класса.

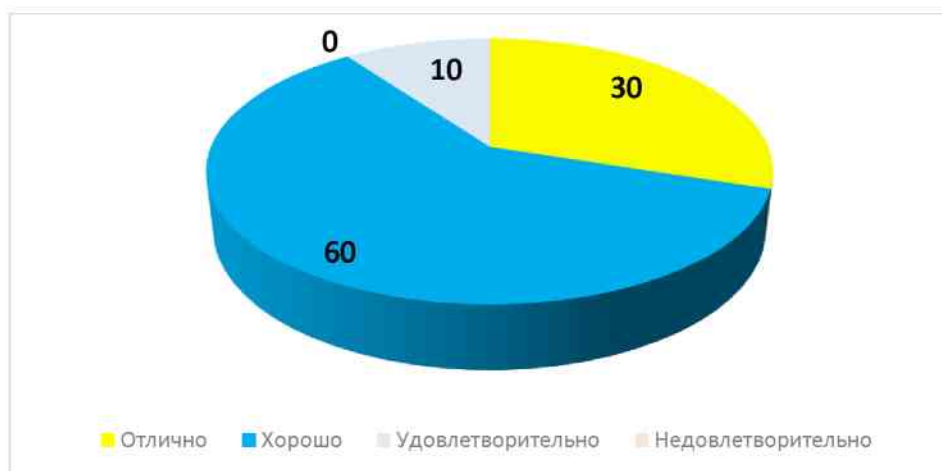


Рисунок 6. Результаты контрольного среза знаний в форме тестирования, в %

На рисунке 7 отражены результаты контрольного анкетирования.



Рисунок 7. Обобщенные результаты анкетирования контрольного этапа, в %

Полученные результаты свидетельствуют о том, что помимо качества знаний у школьников повысилась общая заинтересованность к обучению в школе и к изучению биологии, в частности. Кроме того, многие начали считать, что в курсе изучения биологии должны присутствовать лабораторные работы и в них необходимы эксперименты. Большая часть школьников стала

довольна результатами своего обучения и у них повысилась мотивация обучения.

Таким образом, реализуемые нами дидактические средства обучения, в частности, лабораторные работы несут высокий образовательный потенциал, так как повысилось качество знаний школьников. Кроме того, при проведении занятий, мы обратили внимание на то, что обучающиеся с каждой новой изучаемой темой лучше готовят домашнюю работу, с интересом работают на занятиях и есть обратная связь при объяснении нового материала. Пусть иногда их предположения не совсем точные, но сама активная работа на занятиях уже может свидетельствовать о высоких результатах.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По результатам, полученным нами в ходе теоретического и эмпирического изучения дидактических средств, применяемых в процессе изучения школьного курса генетики, можно сделать следующие выводы:

1. Средства обучения представляют собой те виды источников знаний и технического оборудования, использование которых повышает эффективность педагогического процесса и необходимо при его реализации.

2. Дидактические средства обучения представляют собой набор связанных друг с другом по цели и задачам образовательного процесса разнообразного учебного материала, созданного для применения в обучении. Данная группа средств обучения может быть классифицирована по разным признакам. Так, например, их подразделяют на природные (объекты среды обитания или их модели), объемные геометрические фигуры и чучела, изобразительные, графические, символические, звуковые и мультимедиа. Эти средства можно применять как отдельно, так и в комплексе с другими. При этом эффективность значительно повышается именно в совокупности с другими средствами.

3. Дидактические средства обучения широко применяются в рамках изучения биологии. При этом выделяют три основные группы дидактических средств: реальные объекты, знаковые и словесные. Их большим преимуществом является возможность использования на всех этапах урока. Кроме того, применение реальных объектов или знаковых средств значительно повышает наглядность и доступность изучаемого материала.

4. В ходе экспериментальной работы был разработан и апробирован сборник методических указаний к лабораторным работам по школьному курсу генетики. Всего было разработано 10 лабораторных работ, которые применялись при изучении законов Менделя, взаимодействия генов, изменчивости, сцепленного наследования и генетики человека. Реализуемые нами дидактические средства обучения, в частности, лабораторные работы

несут высокий образовательный потенциал, так как повысилось качество знаний школьников. Так на констатирующем этапе качество знаний составляло 60 %, а на контрольном – 90 %. Кроме того, при проведении занятий, мы обратили внимание на то, что обучающиеся с каждой новой изучаемой темой лучше готовят домашнюю работу, с интересом работают на занятиях и есть обратная связь при объяснении нового материала. Пусть иногда их предположения не совсем точные, но сама активная работа на занятиях уже может свидетельствовать о высоких результатах. Подтверждает эффективность и применение анкетирования, которое на контрольном этапе показало высокий уровень заинтересованности школьников, их положительное отношение к использованию лабораторных работ и подтверждение эффективности использования данных средств обучения.

СПИСОК ЦИТИРУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Арбузова Е. Н. Методика обучения биологии: учеб. пособие для бакалавриата и магистратуры. 2-е изд., испр. и доп. М. : Издательство Юрайт, 2018. 274 с.
2. Амирова Л.А., Седых Т.А., Гумерова О.В., Галикеева Г.Ф., Саттаров В.Н., Суханова Н.В., Гайсина Л.А. Концептуальные основы генетического образования в современном мире // Современные наукоемкие технологии. 2021. № 12-2. С. 264-270.
3. Баротов К.А., Шарипов М., Алишери Н. Использование дидактических игр в процессе обучения биологии // Вестник Педагогического университета. 2014. № 2 (57). С. 94-101.
4. Буляккулова Д.Э., Нигматуллина А.М. Современные средства обучения, их классификация // Вестник науки. 2022. № 4 (49). С. 49-61.
5. Бестужев М. Генетика в школьном курсе биологии [Электронный ресурс]: Учебно-методическое пособие. Режим доступа: <https://pandia.ru/text/78/141/28608.php>
6. Копаева А.И., Сулык К.М., Умрилова О.А., Гребеньшеков Д.М., Чикунова Ю.И. Понятие современных средств обучения // Трибуна ученого. 2022. № 8. С. 307-309.
7. Крыштоп В.А. Методические принципы и требования к современным средствам обучения // Известия Российского государственного педагогического университета им. А.И. Герцена. 2008. № 73-2. С. 101-104.
8. Лакпар А.А., Доржу Ч.М. Проблемный подход при обучении генетике в школе // Биоразнообразие и сохранение генофонда флоры, фауны и народонаселения Центрально-Азиатского региона. 2019. №2. С. 21-24.
9. Малыгина А.С., Решетникова Т.Б., Старичкова Н.И. Методика обучения биологии (раздел «Человек») : учебно-методическое пособие для студентов биологического факультета. Саратов : СНИГУ им. Н.Г. Чернышевского, 2017. 56 с.

10. Надточий Ю.Б., Горелова Л.И. Понятия «средства обучения» и «инструменты обучения»: современный взгляд // Актуальные исследования. 2020. № 8 (11). С. 139-142.
11. Неверова А.А. Теоретические аспекты изучения генетики в школьном курсе общей биологии // Молодой ученый. 2021. № 25 (367). С. 425-429.
12. Нигматуллин В.В. Генетика как отдельная дисциплина в системе школьного образования // Научный журнал «Европейский журнал естественной истории» [Электронный ресурс]: Материалы XIV Международной студенческой научной конференции «Студенческий научный форум». Режим доступа: <https://scienceforum.ru/2022/article/2018030087>.
13. Оленберг А.А., Григорьева В.К., Сысоев О.А., Цепинь М.И. Понятие средств обучения // Студенческий вестник. 2022. № 1-2 (193). С. 30-31.
14. Крившенко Л.П., Вайндорф-Сысоева М.Е. и др. Педагогика: Учебник / Под ред. Л. П. Крившенко. М. : ТК Велби, Изд-во Проспект, 2010. 432 с.
15. Пименов, А. В. Уроки общей биологии (9-11-й классы) // Современный урок. 2014. № 2. С. 79-82.
16. Салпухин О.Н., Карпухина ЕИ., Карпухина Д.И. Дидактические средства обучения: функции, типология, особенности использования // Поволжский педагогический поиск (Научный журнал). 2021. № 4. (38). С. 95-103.
17. Сапарбаева У.Ч. Виды средств обучения биологии и их функционально-дидактические возможности // Известия ВУЗов Кыргызстана. 2017. № 5-1. С. 100-103.
18. Сергеев И.С. Основы педагогической деятельности: учебное пособие. СПб: Питер, 2004. 315 с.
19. Симаков В.А. Классификация средств обучения дидактические средства обучения как важнейший компонент образовательного процесса // Вестник военного образования. 2021. № 5 (32). С. 28-31.

20. Сластенин В.А. Педагогика. М. : Издательский центр Академия, 2002. 576 с.
21. Смирнова Н. З. Теория и практика экологического образования в условиях современных школ: учеб. пос. Красноярск : РИО ГОУ ВПО КГПУ им. В. П. Астафьева, 2004. 280 с.
22. Смирнова Н.З., Зорков И.А. Особенности использования средств знаково-символической наглядности при обучении биологии в условиях перехода школ к федеральным государственным стандартам второго поколения // Вестник Томского государственного педагогического университета. 2012. № 11 (126). С. 149-156.
23. Туликова С.К. Дидактические средства обучения как компонент педагогического процесса // Достижения науки и образования. 2019. № 12. С. 17-19.
24. Федоркова Н.В. Изучение генетики в школе // Биология в школе. 2006. №8. С.30-37.
25. Шарыпова Н.В., Павлова Н.В., Суворова А.И. Дидактический потенциал ситуационных заданий в процессе изучения общей биологии // Современные проблемы науки и образования. 2021. № 1. С. 8.
26. Хабарова Д.О. Средства обучения в школьной педагогической практике // Молодой ученый. 2014. № 21 (80). С. 698-700.
27. Шестакова Л.С. К вопросу об используемых в образовательном процессе дидактических средств обучения // Мир педагогики и психологии. 2018. № 11 (28). С. 108-113.
28. Якунчев М. А., Маркинов И. Ф., Ручин А. Б. Методика преподавания биологии: Учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению «Биология». М. : Академия, 2014. 332 с.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

Тестирование по теме «Размножение и развитие организмов»

Часть А

Выберите один правильный вариант из предложенных

1. К одноклеточным организмам не относится:

 - а) хламидомонада
 - б) фораминифера
 - в) вольвокс
 - г) гидра
2. Образование из простых органических сложных – это...

 - а) ассимиляция
 - б) метаболизм
 - в) диссимилиация
 - г) гомеостаз
3. Какой из процессов не относится к диссимилиации

 - а) световая фаза
 - б) клеточное дыхание
 - в) гликолиз
 - г) брожение
4. В какой период митотического деления хромосомы расходятся к полюсам клетки?

 - а) метафаза
 - б) анафаза
 - в) интерфаза
 - г) профаза
5. Набор хромосом после завершения митоза

 - а) $2n4c$
 - б) $4n4c$
 - в) $4n2c$
 - г) $2n2c$
6. Деление как способ размножения характерно только для:

 - а) гидры
 - б) кольчатых червей
 - в) амёбы
 - г) ламинарий
7. Внешние различия между мужскими и женскими особями – это ...

 - а) половой диморфизм
 - б) полиморфизм
 - в) дивергенция признаков
 - г) политения
8. Какие клетки размножаются путем мейоза?

 - а) клетки мышечной ткани
 - б) яйцеклетки
 - в) нервные клетки
 - г) клетки головного мозга
9. Какую дополнительную стадию включает сперматогенез, в отличие от овогенеза

 - а) рост
 - б) развитие
 - в) созревание
 - г) формирование
10. Какой тип оплодотворения характерен для рыб

 - а) наружное
 - б) искусственное
 - в) внутреннее
 - г) двойное
11. Индивидуальное развитие особи, всю совокупность ее преобразований от возникновения до конца жизни – это

 - а) филогенез
 - б) эмбриогенез
 - в) онтогенез
 - г) гаметогенез

12. Митотическое деление зиготы

- а) бластуляция в) гастрюляция
б) дробление г) гистогенез

13. Зародышевый листок, из которого формируются рецепторы и верхний слой кожи

- а) энтодерма в) эктодерма
б) мезодерма г) дерма кожи

14. Какая стадия развития отсутствует у майского жука

- а) личинка в) куколка
б) яйцо г) имаго

15. Тип развития, характерный для человека

- а) прямое, однопроходное в) непрямое плацентарное
б) непрямое однопроходное г) прямое плацентарное

Часть В

В заданиях В1-В2 установите соответствие между понятиями, в задании В3 определите правильную последовательность

В1. Установите соответствие между зародышевым листком и формирующимся органом или тканью

Зародышевый листок	Формирующаяся структура
1) эктодерма	а) печень
2) энтодерма	б) нервная система
3) мезодерма	в) половая система
	г) позвоночник
	д) эпителий кишечника
	е) эмаль зубов

В2. Установите соответствие между этапом митоза и его характеристикой

Зародышевый листок	Формирующаяся структура
1) профазы	а) расположение хромосом по экватору клетки, образование хроматид
2) метафазы	б) формирование ядерной оболочки и двух новых клеток
3) анафазы	в) разрушение ядерной оболочки, суперспирализация хромосом
4) телофазы	г) укорачивание нитей веретена деления, расхождение их по полюсам клетки

В3. Установите последовательность процессов развития организма, начиная от зиготы

- а) оплодотворение яйцеклетки сперматозоидом

- б) формирование зародыша
- в) размножение яйцеклеток
- г) формирование зрелой яйцеклетки и трех полярных телес

Часть С

Дайте развернутый ответ

С1. В каких условиях будет выгодно развитие из неоплодотворенной яйцеклетки?

С2. Участок молекулы ДНК, кодирующий часть полипептида, имеет следующее строение:

– А – Ц – Ц – А – Т – А – Г – Т – Ц – Ц – А – А – Г – Г – А –

Определите последовательность аминокислот в полипептиде и количество нуклеотидов в цепи, если ее длина 107,1 нм.

Тестирование по теме «Генетика»

Часть А

Выберите один верный ответ из четырех предложенных

1. Ученый – основоположник генетики

- а) Г. Мендель
- б) У. Бэтсон
- в) Г. Де Фриз
- г) Т. Морган

2. Организм с генотипом аа называется

- а) дигомозиготой
- б) гетерозиготой
- в) гомозиготой по доминантному признаку
- г) гомозиготой по рецессивному признаку

3. Какое количество гамет может образоваться у особи с генотипом АаВв при несцепленном наследовании

- а) 4
- б) 3
- в) 2
- г) 1

4. Какие гены называют аллельными

- а) гены, взаимодействующие друг с другом, находящиеся в разных локусах
- б) сцепленные гены
- в) различные состояния одного и того же гена, расположенные в одних и тех же локусах гомологичных хромосом
- г) повторяющиеся гены

5. Рекомбинанта – это

- а) организм, полученный в результате скрещивания кроссверных гамет
- б) организм, полученный при полном доминировании
- в) организм, полученный при эпистатическом взаимодействии генов
- г) организм, полученный из некроссверных гамет

6. При скрещивании организмов с генотипами АаВв Х АаВв проявится закон

- а) сцепленного наследования
- б) независимого наследования
- в) расщепления
- г) доминирования

7. К каким признакам относятся гемофилия и дальтонизм.

- а) доминантные, аутосомные
- б) доминантные, сцепленные с Х – хромосомой
- в) рецессивные, аутосомные

г) рецессивные, сцепленные с X – хромосомой

8. Из оплодотворенной яйцеклетки развивается мальчик, если после оплодотворения в зиготе окажутся половые гаметы

а) Y б) X в) XY г) XX

8.

9. Человек со II группой крови и отрицательным резус-фактором имеет генотип

а) I⁰I⁰ Rh⁺ Rh б) I^AI⁰ rh - rh- в) I^AI^B Rh⁺ Rh + г) I^BI⁰ rh - rh-

10. Изменчивость, в основе которой лежат случайные скачкообразные изменения генов, приводящие к формированию нового генотипа

а) модификационная

б) комбинативная

в) мутационная

г) ненаследственная

11. Что не относится к характеристикам модификации?

1) проявление изменения признака при изменении условий окружающей среды

2) наследуемость

3) возможность сохранения при действии на организм на ранних этапах развития

4) зависимость от продолжительности и интенсивности действия факторов окружающей среды

12. Тип мутаций, при котором происходят нарушения синтеза структурных белков или белков со специфической функцией

1) генные

2) индуцированные

3) полигенные

4) хромосомные

13. Ученый, описавший особенности сцепленного наследования

а) Г. Мендель

в) Т. Шванн

б) У. Крик

г) Т. Морган

14. Какая из болезней относится к сцепленному с полом признаку?

а) синдром Марфана

в) альбинизм

б) гипоплазия

г) полидактилия

15. При каком типе взаимодействия неаллельных генов происходит подавление одного гена другим(ингибитором)

а) комплементарность

в) эпистаз

б) полимерия

г) плейотропия

Часть В

В заданиях В1-В2 установите соответствие между понятиями, в задании

В3 определите правильную последовательность

В1. Установите соответствие между законами Г. Менделя и Т.

Моргана и их характеристиками

ХАРАКТЕРИСТИКА

ЗАКОНЫ

А) закон сцепленного наследования

1) Г. Мендель

- Б) закон расщепления
- В) закон единообразия гибридов
- Г) использование плодовой мушки – дрозофилы
- Д) абсолютность закона нарушает процесс кроссинговера
- Е) использование растительных объектов

2) Т. Морган

В2. Установите соответствие между закономерностями наследования признаков и их особенностями

Особенности	Закономерности
А. скрещиваются гибриды 1 поколения	1) закон доминирования
Б. 75% потомков – особи с доминантным признаком	2) закон расщепления
В. все потомки имеют одинаковый фенотип	
Г. скрещиваются гомозиготные особи	
Д. родители гетерозиготны	
Е. все потомки имеют признак одного из родителей	

В3. Установите последовательность этапов кроссинговера в клетках:

- 1) профаза I
- 2) конъюгация между гомологичными хромосомами
- 3) формирование рекомбинантных хромосом
- 4) метафаза I
- 5) обмен участками гомологичных хромосом
- 6) анафаза I

Часть С

Решите задачу

1. Дигетерозиготный близорукий и праворукий мужчина (оба признака доминантные) женился на женщине-левше с нормальным зрением. Какие дети могут родиться в этом браке? Определить вероятность рождения ребенка с признаками как у мамы.

2. Гены окраски шерсти кошек расположены в X – хромосоме. Черная окраска определяется геном X^B , рыжая – геном X^b , гетерозиготы имеют черепаховую окраску. От черной кошки и рыжего кота родились: один черепаховый и один черный котенок. Определите генотипы родителей и потомства, возможный пол котят.

Лабораторный практикум по курсу школьной генетики

Лабораторная работа № 1.

Тема: «Молекулярные основы наследственности».

Цель:изучить матричные процессы в клетке и некоторые механизмы возникновения генных мутаций.

Оборудование: цветные карандаши (фломастеры), таблица «Генетический код», задания для письменного опроса.

Ход работы

Задание 1.

Закончите предложения.

Дидактическая карточка

Вариант 1

1. Равное количество пуриновых и пиримидиновых оснований (1:1) соответствует правилу... .
2. Азотистое основание ... отсутствует в структуре молекулы ДНК.
3. Перепись информации с ДНК на РНК – это ...
4. Три азотистые основания, кодирующие одну аминокислоту – ...
5. Некодирующие участки гена – это
6. Дайте определение понятиям: азотистое основание, принцип комплементарности, редупликация, триплетность, универсальность

Дидактическая карточка

Вариант 2

1. Принцип, согласно которому происходит образование молекулы ДНК, при этом А соответствует Т, а Г – Ц... .
2. В состав молекулы ДНК и РНК входит два углевода, относящихся к классу пентоз: ... и
3. Процесс разделения ДНК на две нити – это... .
4. Для синтеза каких веществ используется матрица мРНК... .
5. Удвоение нити ДНК – это
6. Дайте определение понятиям: нуклеиновая кислота, принцип Чаргафа, трансляция, транскрипция, избыточность,

Задание 2.

Используя таблицу генетического кода (рис. 1), выполните следующие задания.

Нуклеотид					
1-й	2-й				3-й
	У	Ц	А	Г	
У	УУУ } Фенилаланин УУЦ } УУА } Лейцин УУГ }	УЦУ } УЦЦ } Серин УЦА } УЦГ }	УАУ } Тирозин УАЦ } УАА } стоп-кодона УАГ }	УГУ } Цистеин УГЦ } УГА } стоп-кодон УГГ } Триптофан	У Ц А Г
Ц	ЦУУ } ЦУЦ } Лейцин ЦУА } ЦУГ }	ЦЦУ } ЦЦЦ } Пролин ЦЦА } ЦЦГ }	ЦАУ } Гистидин ЦАЦ } ЦАА } Глютамин ЦАГ }	ЦГУ } ЦГЦ } Аргинин ЦГА } ЦГГ }	У Ц А Г
А	АУУ } АУЦ } Изолейцин АУА } АУГ } Метионин сарт-кодон	АЦУ } АЦЦ } Треонин АЦА } АЦГ }	ААУ } ААЦ } Аспарагин ААА } ААГ } Лизин	АГУ } Серин АГЦ } АГА } Аргинин АГГ }	У Ц А Г
Г	ГУУ } ГУЦ } Валин ГУА } ГУГ }	ГЦУ } ГЦЦ } Аланин ГЦА } ГЦГ }	ГАУ } Аспарагиновая кислота ГАЦ } ГАА } Глутаминовая кислота ГАГ }	ГГУ } ГГЦ } Глицин ГГА } ГГГ }	У Ц А Г

Рисунок 1. Генетический код

1. Участок кодогенной цепи ДНК имеет следующее строение:

Г Г Г Ц А Т Т А Г Ц Т А Г Г Ц...

Постройте участок полипептида, закодированного на этом участке цепи ДНК. Какие свойства кода вы использовали для решения?

2. Участок кодогенной цепи ДНК имеет следующее строение:

А Г Т Ц Т Т Ц Ц Ц...

В результате действия азотистой кислоты, дезаминирующей азотистые основания в ДНК, первый слева аденин превратился в гипоксантин (Нх). Известно, что гипоксантин спаривается с цитозином. Как изменится структура полипептида после возникновения точечной мутации?

3. Кодогенная цепь ДНК имеет следующее строение:

Г Г Ц А Т Г Т Г Г Ц Г Т Г Т А Ц А А

В результате действия ионизирующего излучения шестой слева нуклеотид выпал из цепи (делеция нуклеотида). Как изменится строение закодированного в этой цепи ДНК полипептида в результате выпадения нуклеотида?

Задание 3.

Сделайте общий вывод об особенностях структуры генетического кода и объяснить участие матричных процессов в мутагенезе.

Лабораторная работа № 2.

Тема: «Закономерности, выявленные Г. Менделем».

Цель: научиться выявлять закон Менделя и решать задачи на моно- и дигибридное скрещивание.

Оборудование: лабораторный практикум, ручка, тетрадь.

Ход работы

Задание 1.

Записать определения следующих терминов: наследственность, гомозигота, гетерозигота, моногибридное скрещивание, дигибридное скрещивание, первый закон Менделя, второй закон Менделя, третий закон Менделя, анализирующее скрещивание.

Задание 2.

Решить задачу и определить, какой из законов Менделя она характеризует.

1) У морских свинок ген длинной шерсти доминирует над геном короткой. Каким будет потомство F₁, если скрестить двухгомозигот – длинношерстную свинку с короткошерстной? Каким будет F₂, если полученный гибрид скрестить с такой же морской свинкой?

2) Жар-птица имеет ярко-желтое оперение, Синяя птица – синее. При скрещивании Жар-птицы с Синей птицей вылупились птенцы синего цвета. Какой признак является доминантным? Каковы генотипы родителей и потомства?

3) У человека сложные формы близорукости доминируют над нормальным зрением, карий цвет глаз – над голубым. Кареглазый близорукий мужчина, мать которого имела голубые глаза и нормальное зрение, женился на голубоглазой женщине с нормальным зрением. Какова вероятность в % рождения ребенка с признаками матери?

4) На планете Вестер жители очень похожи на людей, но имеют сиреневые глаза и шесть пальцев на руках. Женщина с сиреневыми глазами и шестью пальцами вышла замуж за землянина с голубыми глазами и пятью пальцами. У них родилась дочь с сиреневыми глазами и пятью пальцами. Какова вероятность, что другой ребенок тоже будет такой же?

5) Рыжая окраска у лисы – доминантный признак, чёрно-бурая – рецессивный. Проведено анализирующее скрещивание двух рыжих лисиц. У первой родилось 7 лисят – все рыжей окраски, у второй – 5 лисят: 2 рыжей и 3 чёрно-бурой окраски. Каковы генотипы всех родителей?

Задание 3.

Сделать вывод об особенностях наследования признаков при моно- и дигибридном скрещивании и о роли анализирующего скрещивания.

Лабораторная работа № 3.

Тема: «Определение типа взаимодействия генов»

Цель: научиться определять тип взаимодействия аллельных и неаллельных генов при решении генетических задач.

Оборудование: лабораторный практикум, тетрадь, карандаш, ручка.

Ход работы

Задание 1.

Записать определения следующих терминов: ген, аллельные гены, неаллельные гены, кодоминирование, неполное доминирование, комплементарность, эпистаз, полимерия.

Задание 2.

Решить задачи и определить в каждой тип генов (аллельные или неаллельные) и тип взаимодействия генов.

1) У шимпанзе гены, отвечающие за группу крови находятся в одном локусе и наследуются как у человека. Самочка шимпанзе, имеющая II группу крови, скрестилась с самцом, имеющим IV группу. В потомстве у них появился детеныш с III группой крови. Определить генотипы всех членов семьи и возможные генотипы других детенышей. Какова вероятность рождения детеныша с I группой?

2) У домашних кроликов серая (A) и черная (a) окраска определяется в присутствии гена B , расположенного в другой паре хромосом. Если присутствует доминантный ген B , то окраска проявляется, если присутствует рецессивный ген b , то окраска не появляется. Каким будет потомство F_1 при скрещивании двух серых дигетерозиготных кроликов?

3) У лошадей окраска определяется двумя аллелями генов, расположенных в разных негомологичных хромосомах. Ген серой окраски (A) подавляет проявление других возможных окрасок: B – вороная, b – рыжая. Если же присутствует рецессивный ген a , то окраска подавляться не будет. Каким будет потомство при скрещивании дигетерозиготной серой лошади с рыжим жеребцом?

4) У человека более 4 генов определяет цвет кожи, но предположим, что основных генов только 2: A и B – черная кожа, a и b – белая кожа. Дигетерозиготные по обоим признакам люди – средние мулаты. Какова вероятность рождения ребенка с белой кожей от двух дигетерозиготных средних мулатов.

Задание 3.

Сделайте вывод о том, чем отличаются аллельные и неаллельные гены, описанные типы взаимодействия генов.

Лабораторная работа № 4.

Тема: «Построение вариационного ряда и вариационной кривой».

Цель: научиться строить вариационный ряд и вариационную кривую.

Оборудование: объекты для измерений (лавровый лист, хвоя, фасоль, тыквенные семена и т.д.), карандаш, линейка, миллиметровая бумага.

Ход работы

Задание 1.

Записать определения следующих терминов: модификационная изменчивость, модификации, норма реакции, вариационный ряд, модификационная кривая.

Задание 2.

Измерьте значения предложенного признака, запишите эти значения через запятую. Данные округлите до миллиметров. Расположите данные в порядке нарастания величины данного признака, обозначьте цифрами наиболее часто встречающиеся величины признака, получите вариационный ряд (рис. 2).

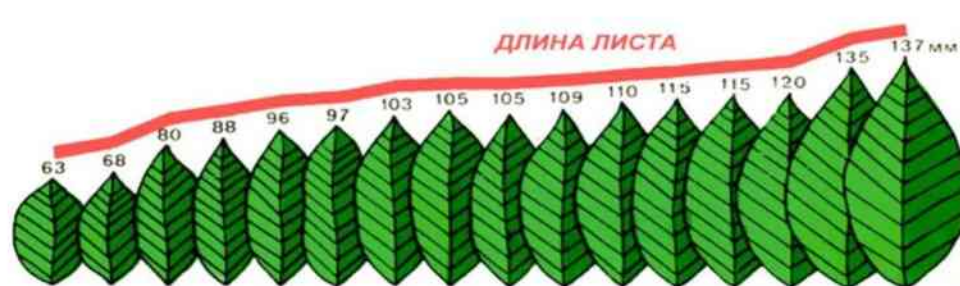


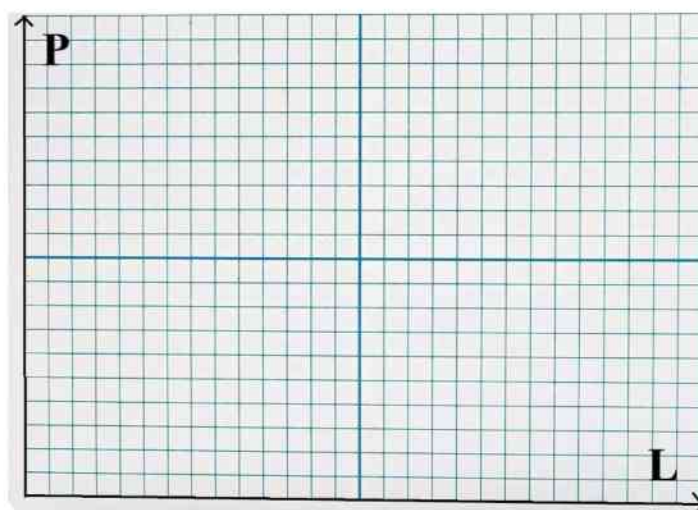
Рисунок 2. Вариационный ряд лаврового листа

Постройте вариационный ряд. Для этого в первой строке указывайте значение признака от наименьшего к наибольшему (L), а по второй – частоту встречаемости признака (P).

L									
P									

Задание 3.

Постройте вариационную кривую изменчивости признака, откладывая по оси X значение признака, а по оси Y частоту встречаемости признака.



Задание 4.

Вычислите нормы реакции. Из максимального значения признака вычислите минимальное. Определите широту нормы реакции.

$$\text{Max} - \text{min} = N$$

Вычислите среднее значение признака, обозначьте его буквой M. Отметьте его на графике вариационной кривой.

$$M = \frac{(L_1 \times P_1 + L_2 \times P_2 + \dots + L_n \times P_n)}{20}$$

где L - данные (размер семян); P - частота встречаемости (число семян); 20 - общее количество семян.

Задание 5.

Проведите анализ полученных результатов и сделайте вывод о частоте встречаемости признака.

Лабораторная работа №5.

Тема: «Мутационная изменчивость»

Цель: научиться определять тип мутаций по описанию заболевания и давать им характеристику.

Оборудование: лабораторный практикум, ручка, тетрадь.

Ход работы

Задание 1.

Записать определения следующих терминов: мутационная изменчивость, мутация, мутаген, мутант, генные мутации, хромосомные мутации, геномные мутации.

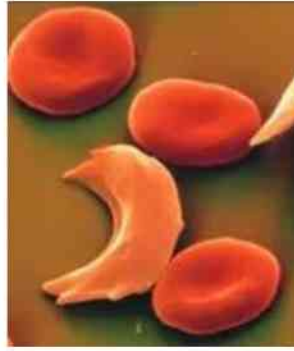
Задание 2.

Проанализировать описание заболеваний, характеризующих мутации, и определить тип мутации.

7) У человека может возникать заболевание, называемое синдромом кошачьего крика (синдром Лежена). Оно связано с выпадением концевой участка 5 хромосомы.



8) Серповидная клеточная анемия связана с изменением структуры белка гемоглобина, так как при образовании полипептидной цепи заменяется один нуклеотид и вместо глутамина синтезируется валин.



9) Фенилкетонурия связана с нарушением метаболизма аминокислот и возникает при мутации гена, который кодирует фермент фенилаланин-4-гидроксилазу и расположен на длинном плече хромосомы 12.



10) Многие слышали про заболевание синдром Дауна, но не все знают, что оно связано с трисомией по 21 хромосоме (то есть у человека будет на одну хромосому больше – всего 47).



11) Синдром Клайнфельтера возникает при увеличении числа X-хромосом, чаще всего, формируется одна лишняя хромосома.



12) Альбинизм характеризуется полной или частичной утратой пигмента меланина. Одна из форм альбинизма возникает при мутации гена, расположенного в 15 хромосоме.



Задание 3.

Заполните сравнительную таблицу относительно генных, геномных и хромосомных мутаций.

Таблица 1 – Сравнительная характеристика мутаций

Признак	Тип мутаций		
	Генные	Хромосомные	Геномные
Степень воздействия на генотип			
Последствия			
Примеры (помимо описанных)			

Задание 4.

Сделайте вывод о характере воздействия мутаций на организм и их значении.

Лабораторная работа № 6.

Тема: «Сравнение модификационной, мутационной и комбинативной изменчивости».

Цель: научиться определять тип изменчивости и выявлять характерные черты каждого типа.

Оборудование: фото с изображением типа изменчивости, тетрадь, ручка.

Ход работы

Задание 1.

Записать определения следующих терминов: изменчивость, наследственная изменчивость, ненаследственная изменчивость, мутации, мутационная изменчивость, комбинативная изменчивость.

Задание 2.

Рассмотрите фото с изображением изменчивости (рис. 3, 1-8) и определите характер возникновения изменчивости. По каждой фотографии сделайте запись о типе изменчивости и возможной причине ее возникновения.



1



2



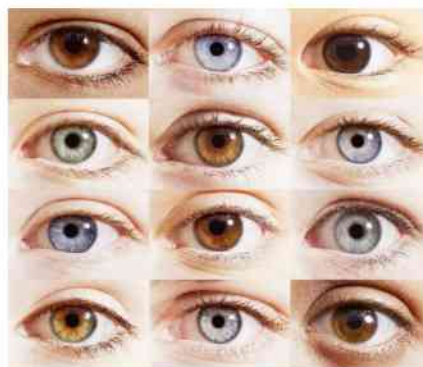
3



4



5



6



7



8

Рисунок 3 – Примеры модификационной, мутационной и комбинативной изменчивости

Задание 3.

Сравните три типа изменчивости между собой и причины их возникновения. Заполните сравнительную таблицу.

Таблица 2 – Сравнительная характеристика разных типов изменчивости

Признак	Тип изменчивости		
	Модификационная	Мутационная	Комбинативная
Наследуемость			
Причины возникновения			
Что изменяется			
Возможность изменения структуры генетического материала			
Значение			
Примеры (помимо описанных)			

Задание 4.

Сделайте вывод о причинах возникновения разных типов изменчивости и их значении.

Лабораторная работа № 7.

Тема: «Кариотипирование».

Цель: научиться составлять кариограмму мужчины и женщины.

Оборудование: схематическое изображение хромосом человека при дифференциальной окраске (G-метод), схематическое изображение набора хромосом кариотипа 1 и 2, ножницы, клей.

Ход работы

Задание 1.

Записать определения следующих терминов: ген, хромосома, кариотип, кариограмма, хроматида, центромера.

Задание 2.

Вырежьте хромосомы, представленные на схематическом изображении набора хромосом кариотипа 1 и 2.

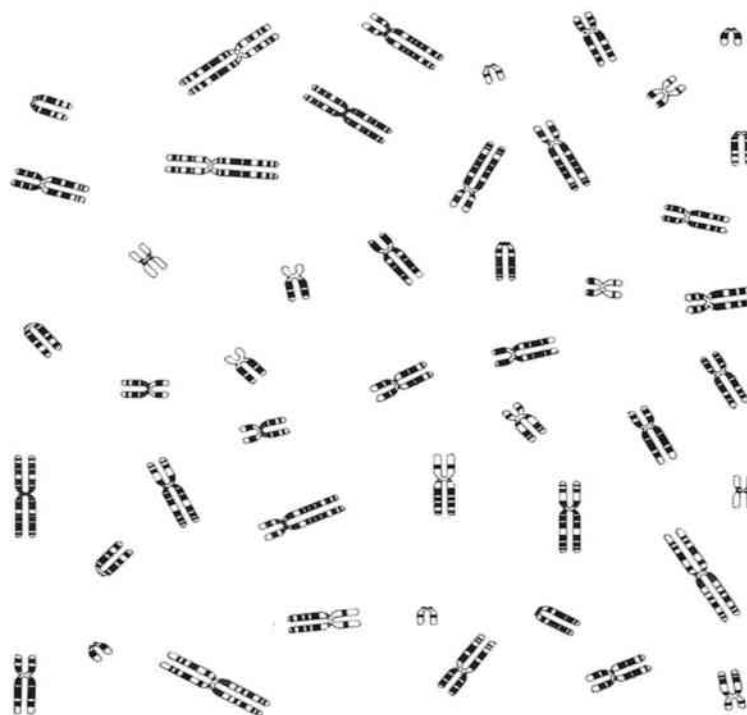


Рисунок 1 – Схематическом изображении набора хромосом кариотипа 1

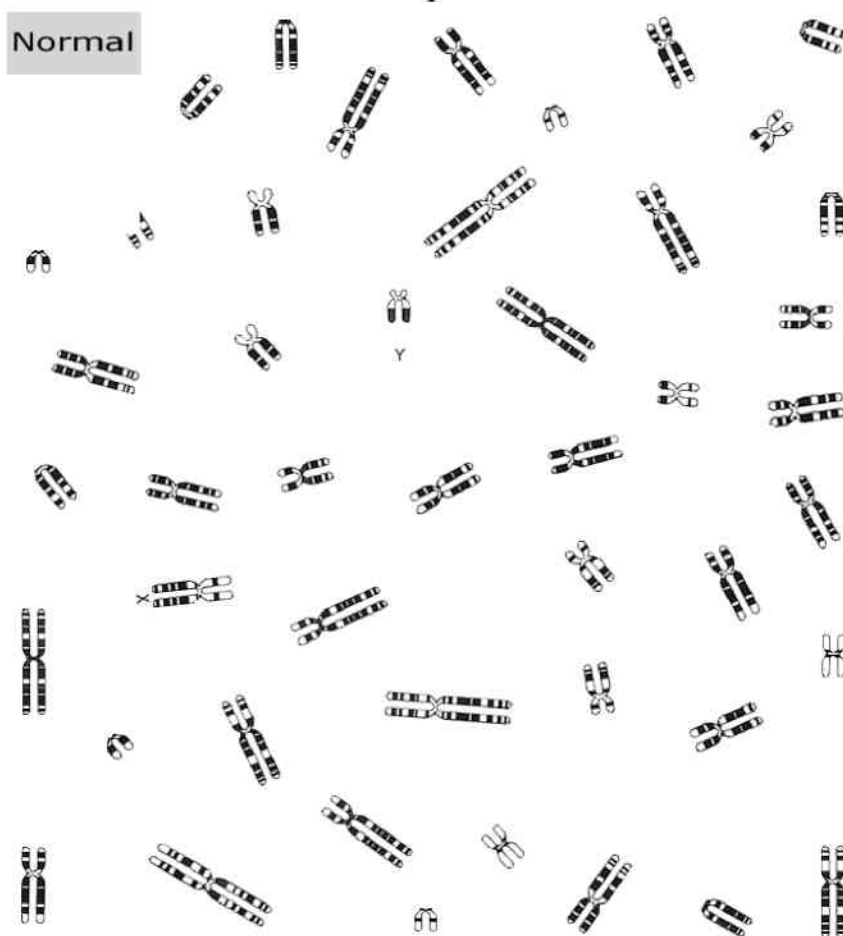


Рисунок 4. Схематическое изображение набора хромосом кариотипа 2

Задание 3.

Попарно расположите хромосомы на тетрадном листе, пользуясь схематическим изображением хромосом человека при дифференциальной окраске (G-метод) (рис. 5), приклейте, пронумеруйте пары. Найдите среди хромосом равноплечие, умеренно неравноплечие и резко неравноплечие хромосомы, подпишите их. Укажите основные части хромосом (на любой хромосоме): плечи, хроматиды, вторичные перетяжки, центромера, спутник.

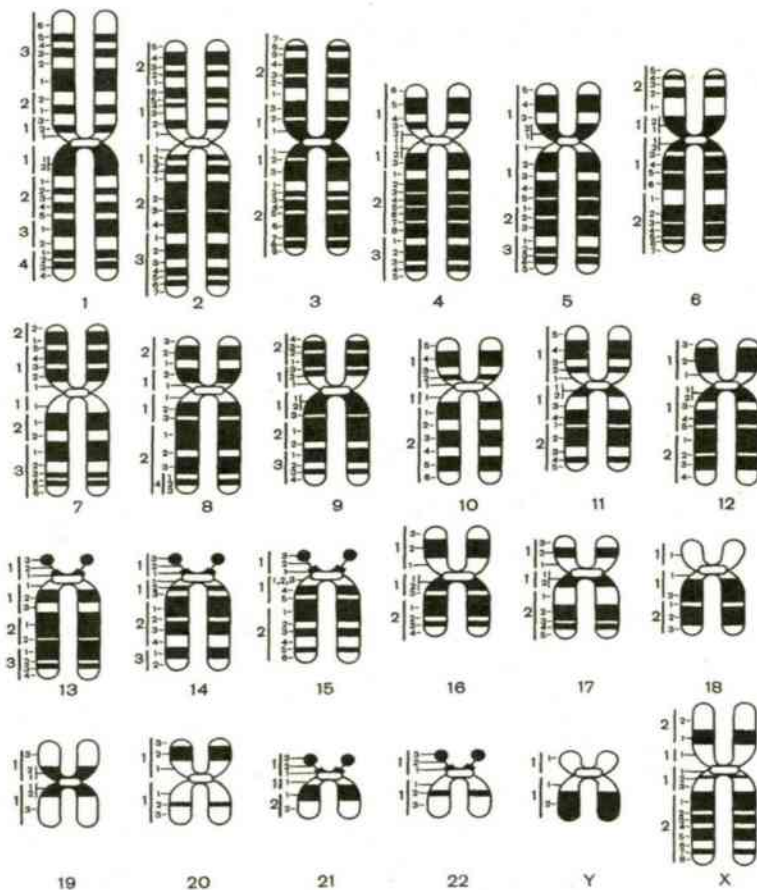


Рисунок 5. Схематическое изображение хромосом человека при дифференциальной окраске (G-метод)

Определите, какая кариограмма принадлежит мужчине, а какая — женщине, и подпишите составленные кариограммы. Ответ аргументируйте.

Задание 4.

Сделайте общий вывод относительно особенностей строения хромосом, их отличий и сходств.

Лабораторная работа № 8.

Тема: «Сцепленное наследование признаков»

Цель: научиться выявлять сцепленное с полом наследование признаков и решать задачи на сцепленное наследование.

Оборудование:

Ход работы

Задание 1.

Записать определения следующих терминов: сцепленное наследование, группа сцепления, полное сцепление, неполное сцепление, кроссинговер, морганида, рекомбинанта, нерекомбинанта.

Задание 2.

Опираясь на изученную ранее хромосомную теорию наследования признаков, сравните полное и неполное сцепление генов. Для этого заполните таблицу 3.

Таблица 3 – Сравнение полного и неполного сцепления

Признак	Полное сцепление	Неполное сцепление
Вероятность кроссинговера		
Расположение генов относительно друг друга		
Число гамет у дигетерозиготной особи		
Перекомбинация признаков		
Отличия потомства от родителей		
Примеры		

Задание 3.

Решите задачи на сцепленное наследование признаков.

1) У кукурузы гены формы листа и присутствия блеска находятся в одной хромосоме. При скрещивании растения кукурузы с нормальными блестящими листьями и растения с надрезанными матовыми листьями всё потомство получилось с нормальными матовыми листьями. В анализирующем скрещивании гибридного потомства получилось четыре разные фенотипические группы: 40,9,10,44. Определите генотипы родителей, генотипы и фенотипы потомства каждой группы в двух скрещиваниях. Определите расстояние между генами.

2) У человека на X-хромосоме находятся гены ихтиоза и дальтонизма. Расстояние между этими генами составляет 14 морганид. Здоровая по указанным заболеваниям женщина, у матери которой был дальтонизм(d), а у отца – ихтиоз (a), вышла замуж за мужчину, страдающего дальтонизмом и полностью здорового по гену ихтиоза. Составьте схему решения задачи. Определите генотипы и фенотипы родителей и потомства. Какова вероятность рождения детей с дальтонизмом, ихтиозом?

3) У человека гены дальтонизма (d) и гемофилии (h) сцеплены с X-хромосомой. Определите вероятность рождения ребенка с обоими заболеваниями, если отец здоров по обоим генам, а мать дигетерозиготна по данным признакам. Расстояние между генами равно 9,8 морганид.

Задание 4.

Сделайте вывод об особенностях сцепленного наследования и проявлении признаков сцепленных с X-хромосомой у детей разных полов.

Лабораторная работа № 9.

Тема: «Методы генетики человека».

Цель: научиться определять методы исследования генетики человека по описанию.

Оборудование: лабораторный практикум, тетрадь, ручка.

Ход работы

Задание 1.

Записать определения следующих терминов: метод, генетика человека, цитогенетика, молекулярная генетика, медицинская генетика, генетика развития, биохимическая генетика и генетика популяций.

Задание 2.

Определить метод генетики человека по описанию и охарактеризовать область его применения и значение.

1) Метод, направленный на составление и анализ родословных с целью установления закономерностей наследственной передачи нормальных и патологических признаков.

2) С помощью этого метода осуществляется анализ рельефа кожи на пальцах, ладонях или стопах.

3) Метод, позволяющий изучить структуру хромосом и провести анализ полученных результатов.

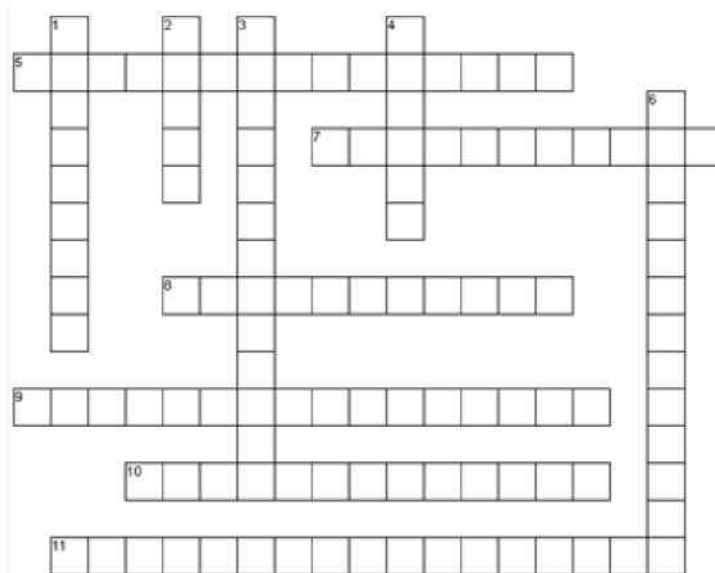
4) Метод, основанный на сравнении моно- и дизиготных близнецов и проявлении у них признаков в одинаковых и разных условиях среды.

5) Метод изучения структуры ДНК.

6) Метод, обширно применяемый в работе с растительными организмами и животными, но не применяемый по отношению к человеку по морально-этическим убеждениям.

Задание 3.

Решите кроссворд. Для решения запишите под каждым номером вопроса правильный ответ.



Вопросы:

1. Заболевание, которое передается по наследству, сцеплено с X-хромосомой и характеризуется отсутствием факторов, отвечающих за свертываемость крови.

2. Наследственная болезнь, при которой формируется лишняя хромосома в 21 паре.

3. Генетический метод, применяемый в генетике человека, для изучения частоты проявления признаков в группе людей.

4. Как называются мутации, при которых структура хромосом не меняется, а изменяются качественные характеристики гена.

5. Этот метод позволяет выявлять заболевания в ряду поколений и вероятность их проявления в следующих поколениях на основании анализа родословных.

6. Генетический метод, применяемый в генетике человека и позволяющий анализировать изменения и их характер относительно конкретных белков.

7. Эта аминокислота не может расщепиться в организме человека.

8. Данный метод позволяет изучить характер проявления признаков у близнецов.

9. Метод генетики человека, при использовании которого изучается структура и число хромосом при помощи микроскопа.

10. Синдром, связанный с наличием лишней X – хромосомы у мужчин (XXY).

11. Данный метод неприемлем для изучения генетики человека по этическим нормам.

Задание 4.

Сделайте вывод о значении методов генетики. Как вы думаете, какой из перечисленных методов позволит определить генетические заболевания у будущего ребенка еще на этапе внутриутробного развития?

Лабораторная работа № 10.

Тема: «Анализ родословных».

Цель: научиться анализировать родословные и выявлять характер наследования признаков.

Оборудование: лабораторный практикум, рисунки с изображением родословных, карандаш, ручка, линейка.

Ход работы

Задание 1.

Записать определения следующих терминов: родословная, пробанд, сибс, полусибс, конкордантность, дисконкордантность, моногенные заболевания,

Задание 2.

Проанализируйте представленные родословные (рис. 6, 7) и зарисуйте их.

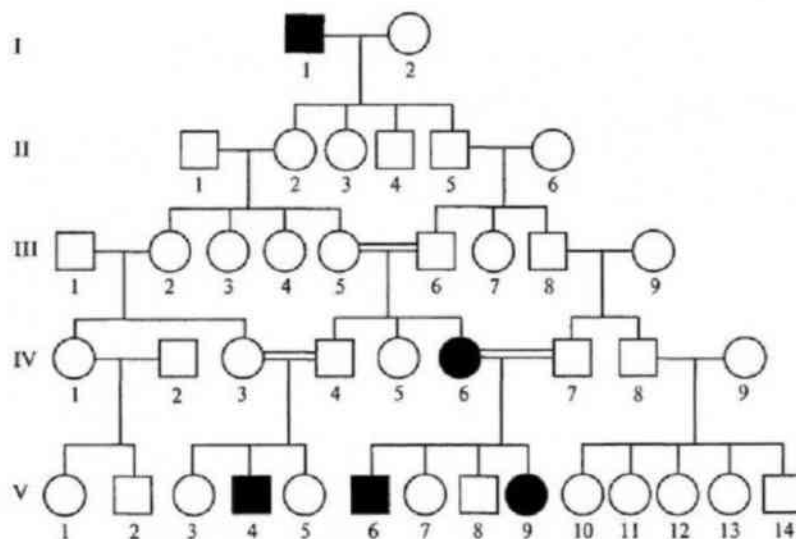


Рисунок 6 – Родословная № 1

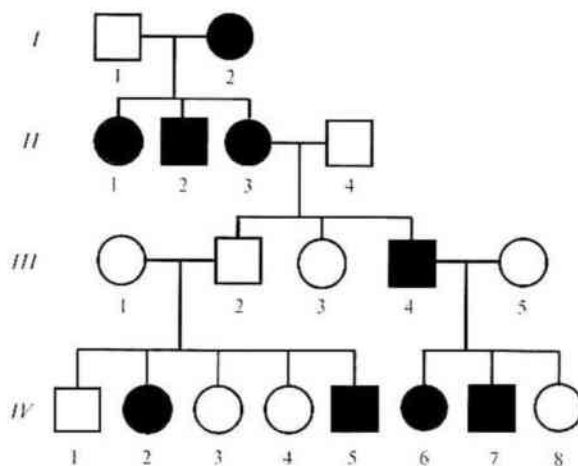


Рисунок 7 – Родословная № 2

Задание 3.

По каждой родословной выполните следующие задания:

- 1) определите характер наследования признака, пояснив свой ответ;
- 2) приведите не менее двух примеров наследственных заболеваний человека, которые имеют такой характер наследования;
- 3) определите генотипы членов семьи: родословная № 1 – в третьей линии 5 и 6 номер, в четвертой линии – 6; родословная № 2 – генотипы во второй линии и в третьей под номером 4 и 2.

Задание 4.

Составьте родословную по какому-либо признаку, имеющему отношение к вашей семье (например, цвет волос, цвет глаз, группа крови, заболевание и т.д.). Себя выберете в качестве пробанда. Пример изображен на рисунке 8.

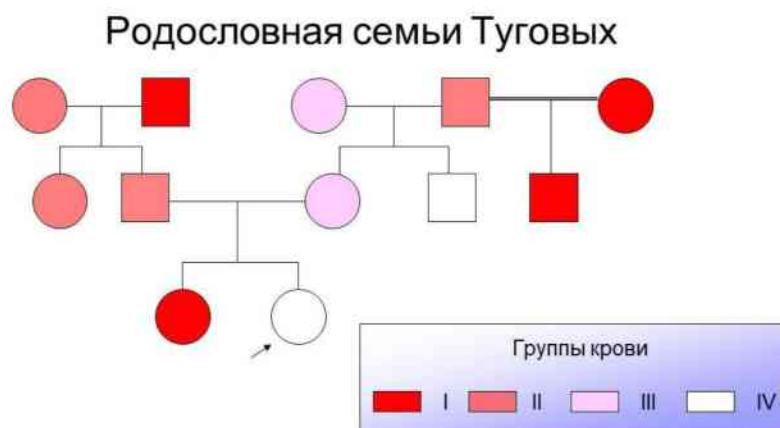


Рисунок 8 – Пример родословной, составляемой по группам крови

Задание 5.

Сделайте вывод о значении составления родословных и областях применения данного метода.