

Методическая разработка учителя по преподаваемому предмету на тему «Биологическая задача как основа формирования функциональной грамотности на уроках биологии»

*Составитель: Л.А. Гладкова, МБОУ «КСОШ№3» г.
Козловка Чувашской Республики*

Мой педагогический стаж как учителя биологии составляет 19 лет. За годы работы в школе я создала много методических разработок: программы, конспекты уроков, контрольные и диагностические работы, самостоятельные и практические работы. Ежегодно я работаю по личному творческому плану учителя и плану работы классного руководителя. В 2021 году приступила к разработке сборника упражнений и заданий на тему «**Биологическая задача как основа формирования функциональной грамотности на уроках биологии**», основой для выполнения которых является текст биологического содержания.

Биологическая задача - это изучение биологических закономерностей, раскрытие сущности жизни и ее проявлений с целью познания и управления ими. Благодаря решению учебных биологических задач у учащихся повышается уровень знаний, закрепляется изученный теоретический материал.

Созданные мной биологические задачи - это комплекс, состоящий из текста и ряда заданий (от 5 до 15), выполнение которых зависит от внимательного смыслового чтения текста. Все задания разные по структуре. Каждое предыдущее задание является частичной подсказкой для выполнения следующего, если в тексте нет конкретного ответа на поставленный вопрос.

Задачи ориентированы на преодоление **дефицитов**, таких как:

- находить точную информацию в тексте;
- переводить один вид текста в другой (от схемы к словесному описанию);
- работать с составными текстами (сопоставлять, сравнивать, делать заключение);
- при решении задачи неоднократно возвращаться к ее условию;
- использовать результаты решения предыдущего задания для поиска решения следующих заданий внутри текста;
- привлекать личный опыт, известные знания для решения поставленной задачи.

Подобные задачи могут быть использованы как обучающие для самостоятельного получения знаний по темам (модулям) или как контрольные задачи для проверки знаний, что предполагает обобщение и применение ранее полученных знаний учащимися.

При использовании биологических задач применяется личностно-ориентированный подход, так как сложность заданий рассчитана на разный уровень подготовки учащихся.

Цель: способствовать развитию познавательного интереса к различным областям биологической науки путем решения биологических задач на основе одного текста, позволяющих полученные знания использовать в жизни и формировать естественнонаучную грамотность.

Задачи:

- повторить основные понятия изученных тем;
- привить навыки работы с текстом, позволяющим закрепить имеющиеся знания и расширить кругозор учеников; умения связать материал разных областей биологии; умения читать графики и рисунки; умения практического применения знаний в разных жизненных ситуациях;
- развить умения устанавливать причинно-следственные связи, слушать одноклассника; работать со средствами технической оснащенности (мультимедиа проектор), умение работать с раздаточным материалом.

Планируемые результаты:

предметные

- знание основных понятий, предлагаемых тем; знание основ решения биологических задач;
- умение применять теоретические знания на практике;
- **метапредметные:**
- умение работать с дидактическим материалом, текстом;
- умение взаимодействовать с учителем и сверстниками в учебной деятельности;
- **личностные:**
- наличие познавательного интереса к решению биологических задач.

Применяемые технологии: технология критического мышления, проблемное и модульное обучение.

Основной метод, используемый при рассмотрении биологических задач: проблемно-поисковый.

Форма занятия – практикум. Задача таких занятий повышение интереса к предмету, способствующего развитию любознательности и творческой активности, а также практическое применение знаний в разных жизненных ситуациях.

Инновационный аспект методической разработки выражается в решении проблемы сопряженных с формированием функциональной (естественнонаучной) грамотности, которые на сегодняшний день еще не решены, а также в выработке способов достижения метапредметных результатов, охватывающих все сферы деятельности обучающихся, позволяющих максимально адаптироваться и функционировать вместе с окружающей средой.

Ценность заключается в том, что они охватывают все этапы процесса обучения, обеспечивая качество, избирательность материала, учет индивидуальности, постоянный контроль и самоконтроль усвояемости материала.

Практикоориентированность методической разработки заключается в том, что в ней сочетаются разные виды мыслительных операций, приводящие к успешному освоению биологического материала. Они позволяют применить навыки анализа, сопоставления, использования знаний в новой ситуации, обеспечивают связь теории с практикой, применимой в личной жизни. Предполагают активную самостоятельную деятельность учащихся с документами, картами, текстами, историческими материалами, рабочими листами, в результате чего происходит практическое и творческое овладение знаниями, навыками, умениями и развитием мыслительных способностей.

В качестве примера, предлагаю рассмотреть несколько биологических задач.

1. Биологическая задача «Кожа и ее повреждения».

Класс: 9,10,11

Тип: практикум

Цель: способствовать развитию познавательного интереса к различным областям биологической науки (анатомии, физиологии и генетики) путем решения биологических задач на основе одного текста, позволяющих полученные знания использовать в жизни и формировать естественнонаучную грамотность.

Задачи:

- повторить строение кожи, виды повреждений, закономерности наследственности;
- привить навыки работы с текстом, позволяющим закрепить имеющиеся знания и расширить кругозор учеников; умения связать материал по анатомии и генетике в процессе выполнения заданий; умения читать графики и рисунки;
- развить умения устанавливать причинно-следственные связи, слушать одноклассника; работать со средствами технической оснащенности (мультимедиа проектор), умение работать с раздаточным материалом.

Планируемые результаты:

предметные

- знание строения кожи, видов кожи; видов повреждений кожи; знание основ решения генетических задач;
- умение применять теоретические знания на практике;
метапредметные:
- умение работать с дидактическим материалом, текстом;
- умение взаимодействовать с учителем и сверстниками в учебной деятельности;
личностные:
- наличие познавательного интереса к решению биологических задач.

Метод: проблемно-поисковый

Организация образовательного пространства: в классе расставлены парты для организации групповой работы. Расставлены они по кругу, чтобы было пространство для перемещения учителя.

Оборудования и материалы: презентация «Кожа и ее повреждения», мультимедиа проектор; раздаточный материал по этапам урока – 15 карточек; текст (на каждую группу).

****Количество заданий рассчитано на выполнение в 5 группах.

Карта занятия:

1. Раздается текст в каждую группу (время для чтения в группе – 5 минут);
2. В каждую группу выдается по 1 заданию (первые 5 в сценарии). Учащиеся работают с текстом, затем каждая группа заслушивается, результат анализируется и учителем демонстрируется на экране;
3. Аналогично проводятся 2й этап (6-10 задания в сценарии) и 3й этап, включающий решение генетических задач (11-15 задачи).

Биологическая задача «Кожа и ее повреждения»

Кожа – это покров нашего тела. Она прочная, эластичная. Участвует в поддержании постоянной температуры тела, защищает от потери воды.

Различают несколько слоев в коже: эпидермис - наружный, дерма - собственно кожа, гиподерма - подкожная жировая клетчатка. Наружный слой эпидермиса ороговевает и клетки отмирают. Мертвые клетки защищают кожу от действия твердых частиц, газов и жидкостей. В живых клетках эпидермиса содержится красящее вещество (пигмент) – меланин. Он определяет цвет кожи и защищает организм от лучей солнца. Чем темнее кожа, тем больше меланина. Его накопление вызывает загар.

С точки зрения антропогенеза, в результате которого образовались разные расы человека (негроидная, монголоидная, европеоидная) люди, долгое время проживающие в зоне экватора или в тропиках, подвергаются повышенному солнечному излучению, поэтому их цвет кожи намного темнее, чем у тех, где солнце бывает реже. Следовательно, негроидная раса образовалась от постоянного воздействия солнца и накопления пигмента меланина. То есть темный цвет кожи — это адаптация к условиям среды.

С точки зрения генетики признак повышенного содержания в коже меланина не требует наличия солнца. Количество пигмента в коже человека зависит от числа доминантных неаллельных генов, действующих в одном направлении. Например, у супружеской пары негра и белой женщины рождаются дети с промежуточным цветом кожи (мулаты). У супружеской пары мулатов дети по цвету кожи имеют окраски всех типов – от черной до белой. Чем больше рецессивных аллелей, тем светлее кожа.

Во втором слое кожи находятся сальные, потовые железы, кровеносные сосуды, корни волос и нервные окончания. Потовые железы, испаряя пот, охлаждают тело, спасая его от перегревания. Часть вредных веществ, избыток солей также выводится вместе с потом. Кожное сало, выделяемое сальными железами, смазывает волосы, придавая им, мягкость и эластичность, препятствует ломкости волос у корней. Благодаря рецепторам мы чувствуем боль, изменения температуры, прикосновения. Это позволяет нам избежать ранений, ожогов, обморожений.

Подкожная жировая клетчатка предохраняет внутренние органы от механических повреждений: ушибов, резких толчков, а также защищает организм от переохлаждения.

Различают внутренние и внешние причины нарушения нормального состояния кожных покровов.

К внутренним причинам относятся: погрешность в диете, контакты с веществами, вызывающими аллергию, нарушение гормональной регуляции, недостаток витаминов. К внешним причинам относятся: травмы, вирусные и грибковые заболевания, заражения паразитами, вызывающие язвы на коже. Чаще всего встречаются такие повреждения как ожоги и обморожения.

Ожоги бывают химические и термические. Химические ожоги вызваны попаданием на кожу различных едких веществ, например, кислот и щелочей. Если площадь ожогов занимает свыше 15%, развивается ожоговая болезнь.

Термические ожоги возникают в результате воздействия высокой температуры (огня, раскаленных предметов, солнечных лучей). Различают ожоги четырех степеней. При ожогах I степени наблюдается стойкое покраснение кожи. При ожогах II степени появляются пузыри с тканевой жидкостью. При ожогах III степени наблюдаются разрывы пузырей и более глубокие повреждения кожи. При ожогах IV степени кожа обугливается.

При оказании первой доврачебной помощи необходимо устранить причину ожога. При ожогах I и II степени пораженное место промыть холодной водой и обработать спиртом или одеколоном, пузыри не вскрывать. При ожогах III и IV степени наложить стерильную повязку и отправить пострадавшего в медицинское учреждение.

При низкой температуре воздуха зимой, в условиях повышенной влажности и сильного ветра весной и осенью может наступить обморожение. Тесная промокшая одежда и обувь, длительное пребывание на холоде способствуют обморожению. Обычно обмораживают пальцы ног, рук, кончик носа, уши, щеки.

Признаки обморожения: I степень – потеря чувствительности, побледнение кожи; II степень – посинение кожи, появление пузырей с мутной кровянистой жидкостью; III степень – омертвление кожи, образование рубцов; IV степень – некроз (омертвление кожи и мягких тканей).

При первых признаках обморожения поврежденный участок необходимо согреть (поместить пострадавшего в теплое помещение, дать согревающее питье, осторожно растереть побелевший участок тела чистыми руками или носовым платком, наложить согревающую повязку). При обморожениях II- IV степени до прибытия скорой доставить в теплое помещение, конечности укутать шерстью, чтобы отогревание происходило медленно, за счет тепла, выделяемого организмом, полезно согревающее тепло.

Задания к тексту:

1. Заполните пустые графы в таблице «Строение кожи». Достаточно записать номер ячейки и содержание пропущенного элемента.

Слои кожи	Элементы	Функции
Эпидермис	Меланин	1
3	Потовые и сальные железы, кровеносные сосуды, рецепторы	Защищает от перегревания, предотвращает ломкость волос,
Гиподерма	2	Предохраняет от ушибов, резких толчков, от переохлаждения.

2. Выберите из 3х предложенных рас (А-европеоидная, Б - монголоидная, В - негроидная), представленных на фото, ту которая наиболее подвержена ожогам, вызванным воздействием ультрафиолетовых лучей.



А.



Б.



В.

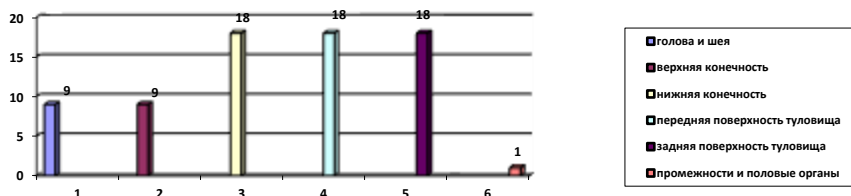
3. Соотнесите тип повреждения с его характеристикой и причинами.

Характеристика и причины повреждений	Тип повреждения
1. посинение кожи 2. воздействие высокой температуры 3. покраснение кожи 4. некроз – омертвление тканей пузыря с тканевой жидкостью 5. разрывы пузырей 6. низкая температура 7. потеря чувствительности 8. обугливание кожи 9. высокая влажность зимой 10. побледнение кожи 11. пузыри с мутной кровянистой жидкостью	А) ожоги Б) обморожения

4. Какое повреждение кожи представлено на рисунке? Определите фактор, вызвавший повреждение кожи. Составьте план оказания первой медицинской помощи повреждению кожи, согласно предложенному рисунку.



5. Площадь ожога можно выявить с помощью правила "ладони" (поверхность составляет около 1% от общей поверхности кожного покрова). Также используют измерение по правилу "девяток" (в диаграмме). Анализируя данные диаграммы, определите, разовьется ли ожоговая болезнь при одновременном поражении лицевой части головы, передней части шеи, правой половины передней поверхности туловища? Ответ поясните.



6. Опишите, опираясь на текст, правила первой медицинской помощи, изображённой на схеме. К каким видам повреждения кожи можно применить эти способы оказания ПМП?



7. Проанализируйте представленную характеристику обморожений I-IV степеней.



Соотнесите имеющиеся данные и определите степень обморожения стопы, представленного на картинке.

8. Используя информацию предыдущего задания, определите степень обморожения и опишите признаки для каждого пункта (1,2,3)



9. Заполните пропуски в предложениях по тексту:

- А) Кожа – это нашего тела.
- Б) У супружеской пары мулатов дети по цвету кожи имеют всех типов.
- В) Он определяет цвет кожи и защищает организм от солнца.
- Г) Потовые железы, пот, охлаждают тело.
- Д) Чем темнее кожа, тем больше
- Е) Образовались разные расы человека: негроидная, монголоидная,
- Ж) При ожогах III степени наблюдаются пузырей
- З) При ожогах I и II степени пораженное место промыть холодной водой и обработать спиртом Одеколоном.
- И) К внешним причинам относятся: травмы, вирусные и грибковые заболевания, заражения паразитами, вызывающие на коже.

10. Какое понятие объясняется определением – «взаимодействие неаллельных множественных генов, одинаково влияющих на развитие одного и того же признака». Для ответа на вопрос воспользуйтесь словами из предыдущего задания. Выпишите по порядку слова, которые вставили в предложения. Если предложения заполнены, верно, то из первых букв каждого слова вы сложите ответ на данный вопрос.

11. Количество пигмента в коже человека зависит от числа доминантных неаллельных генов, действующих в одном направлении. Чем больше доминантных аллелей, тем темнее кожа. Чем больше рецессивных аллелей, тем светлее кожа. При наличии 4х доминантных аллелей в генотипе определяется черный цвет кожи, 3х – темный мулат, 2х - средний мулат, 1ого – светлый мулат. Отсутствие доминантных аллелей определяет белый цвет кожи. Запишите по одному генотипу людей, имеющих разный цвет кожи.

12. В 4м абзаце текста описаны две генетические задачи. Составьте схему решения 1й описываемой задачи. Для решения используйте правила написания генотипов,

- применяемые при дигибридном скрещивании, где используются две пары аллелей (например, ААВв). *В ответ запишите генотипы родителей и фенотипы потомства.*
13. *Решите генетическую задачу, взяв генотипы двух средних мулатов, являющихся дигетерозиготами. Составьте схему решения задачи. В ответе отразите генотипы родителей, соотношение фенотипов.*
14. *В 4ом абзаце текста есть предложение: «У супружеской пары мулатов дети по цвету кожи имеют окраски всех типов – от черной до белой». Правдиво ли оно? Ответ поясните.*
15. *Возможно ли такое явление, когда дети имеют цвет кожи намного светлее, чем родители? Предложите генотипы родителей данной пары детей. Ответ подтвердите схемой решения.*



2. Примеры биологических задач, которые являются фрагментами урока «Дыхательные рефлексy» 8 класс

Задача построена на основе материала, предложенного традиционной программой учащимся 8 классов, а также использован материал для углубленного рассмотрения дыхательных движений и рефлексов.

Класс: 8-11

Цель: способствовать развитию познавательного интереса к дыхательным рефлексам и движениям путем решения биологических задач на основе одного (нескольких фрагментов) текста, позволяющих полученные знания использовать в жизни и формировать естественнонаучную грамотность.

Данная задача может быть использована как обучающая для самостоятельного получения знаний по теме «Дыхательные рефлексy и движения», или как контрольная задача для проверки знаний по данной теме, что предполагает обобщение и применение ранее полученных знаний учащимися. Также задача может быть использована для подготовки учащихся к сдаче ГИА, так как материал выходит за рамки изучения на базовом уровне и предполагает рассмотрение его на углубленном.

Текст: Рефлекторные влияния на активность нейронов дыхательного центра

На активность нейронов дыхательного центра выраженное влияние оказывают рефлекторные воздействия. Различают постоянные и непостоянные (эпизодические) рефлекторные влияния на дыхательный центр.

Постоянные рефлекторные влияния возникают в результате раздражения рецепторов альвеол (рефлекс Геринга-Брейера), корня легкого и плевры (пульмоторакальный рефлекс), хеморецепторов дуги аорты и каротидных синусов (рефлекс Гейманса), механорецепторов указанных сосудистых областей, проприорецепторов дыхательных мышц (проприоцептивный рефлекс).

Наиболее важным рефлексом этой группы является рефлекс Геринга - Брейера. Данный рефлекс относится к механизмам саморегуляции дыхательного процесса, обеспечивая смену актов вдоха и выдоха.

Пульмоторакальный рефлекс возникает при возбуждении рецепторов, заложенных в легочной ткани и плевре. Проявляется этот рефлекс при растяжении легких и плевры.

Рефлекс Гейманса - возникает от хеморецепторов сердечнососудистой системы на концентрацию CO_2 и O_2 .

К дыхательному центру постоянно идут нервные импульсы от проприорецепторов дыхательных мышц. Во время вдоха происходит возбуждение проприорецепторов дыхательных мышц и нервные импульсы от них поступают к инспираторным нейронам дыхательного центра. Под влиянием нервных импульсов активность инспираторных нейронов тормозится, что способствует наступлению выдоха.

Непостоянные рефлекторные влияния на активность дыхательных нейронов связаны с возбуждением разнообразных по своим функциям экстеро- и интерорецепторов.

К непостоянным рефлекторным воздействиям, оказывающим влияние на активность дыхательного центра, относятся рефлексы, возникающие при раздражении рецепторов слизистой оболочки верхних дыхательных путей, носа, носоглотки, температурных и болевых рецепторов кожи, проприорецепторов скелетных мышц, интерорецепторов. Так, например, при внезапном вдыхании паров аммиака, хлора, сернистого ангидрида, табачного дыма и некоторых других веществ происходит раздражение рецепторов слизистой оболочки носа, глотки, гортани, что приводит к рефлекторному спазму голосовой щели, а иногда даже мускулатуры бронхов и рефлекторной задержке дыхания.

Вопросы:

1. Какие виды рефлекторных влияний описаны в тексте?
2. Какие виды рефлексов относят к постоянным рефлекторным влияниям?
3. Что лежит в основе возникновения выбранных вами рефлексов?

Текст: Рефлексы Геринга-Брейера

Наиболее важным дыхательным рефлексом в группе постоянных рефлекторных влияний является рефлекс Геринга - Брейера. В альвеолах легких заложены механорецепторы растяжения и спадения, являющиеся чувствительными нервными окончаниями блуждающего нерва. Рецепторы растяжения возбуждаются при обычном и максимальном вдохе, т. е. любое увеличение объема легочных альвеол возбуждает эти рецепторы. Рецепторы спадения становятся активными только в условиях патологии (при максимальном спадении альвеол).

Инфляционный рефлекс (растяжения) Геринга–Брейера, названный в честь Йозефа Брейера и Эвальда Геринга, это рефлекс, срабатывающий для предотвращения чрезмерного раздувания легких. Рецепторы растяжения легких, присутствующие на стенке бронхов и бронхиол дыхательных путей, реагируют на чрезмерное растяжение легких во время больших вдохов. После активации они посылают потенциалы действия через большие миелинизированные волокна блуждающего нерва в область вдоха в продолговатом мозге и апнеустический центр (центр остановки дыхательных движений). В ответ на это область вдоха ингибируется напрямую, и апноэ-центр блокируется от активации области вдоха. Это препятствует вдоху, позволяя произойти выдоху.

Проще говоря, рефлекс Геринга-Брейера – это то, что удерживает легкие от чрезмерного наполнения вдыхаемым воздухом. Нейронная цепь, управляющая инфляционным рефлексом Геринга–Брейера, включает в себя несколько областей центральной нервной системы, а также сенсорные и моторные компоненты блуждающего нерва.

Рефлекс дефляции (спадения) Геринга–Брейера служит для сокращения выдоха, когда легкое опущено. Он инициируется либо стимуляцией рецепторов растяжения, либо стимуляцией проприорецепторов, обеспечивающий активизацию дефляцией легких. Подобно рефлексу надувания, импульсы от этих рецепторов проходят афферентно через блуждающий нерв. В отличие от рефлекса инфляции, афференты заканчиваются на инспираторных центрах, а не на апнеустическом центре понтифика.

Таким образом, саморегуляция дыхания осуществляется на основе взаимодействия нервного и гуморального механизмов регуляции активности нейронов дыхательного

центра. Рефлекс Геринга-Брейера – это процесс контролирующей глубину и частоту дыхания. Он обеспечивает своевременную смену актов вдоха и выдоха.

Задание: Составьте согласованное предложение из собранных пропущенных слов, взятых из текста (если необходимо, измените окончания слов):

1. Наиболее важным рефлексом в группе постоянных рефлекторных влияний является
2. Саморегуляция дыхания осуществляется на основе взаимодействия нервного и гуморального регуляции активности нейронов дыхательного центра
3. дыхания осуществляется на основе взаимодействия нервного и гуморального механизмов регуляции
4. Наиболее важным рефлексом в группе постоянных рефлекторных влияний является рефлекс Геринга - Брейера
5. Рефлекс Геринга-Брейера – это контролирующей глубину и частоту дыхания.
6. Он инициируется либо стимуляцией рецепторов растяжения, либо стимуляцией проприоцепторов, активизацию дефляцией легких.
7. Он обеспечивает своевременную вдоха и выдоха.
8. апноэ-центр блокируется от активации области
9. Инфляционный рефлекс Геринга–Брейера, названный в честь Йозефа Брейера Эвальда Геринга
10. Рефлекс дефляции Геринга–Брейера служит для сокращения

Текст: Защитные рефлексы

При раздражении эпителия дыхательных путей накопившейся пылью, слизью, а также попавшими химическими раздражителями и инородными телами наблюдаются чиханье и кашель.

Чиханье возникает при раздражении рецепторов слизистой оболочки носа, а кашель - при возбуждении рецепторов гортани, трахеи, бронхов.

Кашель и чиханье начинаются с глубокого вдоха, который возникает рефлекторно. Затем происходит спазм голосовой щели и одновременно активный выдох. Вследствие этого давление в альвеолах и воздухоносных путях значительно возрастает. Следующее за этим раскрытие голосовой щели приводит к выбросу воздуха из легких толчком в дыхательные пути и наружу через нос (при чиханье) или через рот (при кашле). Пыль, слизь, инородные тела увлекаются этой струей воздуха и выбрасываются из легких и дыхательных путей.

Кашель и чиханье в условиях нормы относят к категории защитных рефлексов. Эти рефлексы называют защитными потому, что они препятствуют попаданию вредных веществ в дыхательные пути или же способствуют их удалению.

Раздражение температурных рецепторов кожи, в частности Холодовых, приводит к рефлекторной задержке дыхания. Возбуждение болевых рецепторов кожи, как правило, сопровождается учащением дыхательных движений.

Возбуждение проприорецепторов скелетных мышц обуславливает стимуляцию акта дыхания. Повышенная активность дыхательного центра в этом случае является важным приспособительным механизмом, обеспечивающим увеличенные потребности организма в кислороде при мышечной работе.

Раздражение интерорецепторов, например, механорецепторов желудка при его растяжении, приводит к торможению не только сердечной деятельности, но и дыхательных движений.

При возбуждении механорецепторов сосудистых рефлексогенных зон (дуга аорты, каротидные синусы) в результате изменения величины артериального давления наблюдаются сдвиги в активности дыхательного центра. Так, повышение артериального

давления сопровождается рефлекторной задержкой дыхания, понижение приводит к стимуляции дыхательных движений.

Таким образом, нейроны дыхательного центра чрезвычайно чувствительны к воздействиям, обуславливающим возбуждение экстеро-, проприо- и интерорецепторов, что приводит к изменению глубины и ритма дыхательных движений в соответствии с условиями жизнедеятельности организма.

Вопросы:

1. К какой группе рефлексов относят кашель и чихание?
2. Когда возникает кашель?
3. Когда возникает чихание?
4. К чему приводит чрезмерная чувствительность дыхательного центра относительно экстеро-, проприо- и интерорецепторов?

Текст: «Рефлексы: проприорецептивный, Гейманса, пульмоторакальный»

Пульмоторакальный рефлекс возникает при возбуждении рецепторов, заложенных в легочной ткани и плевре. Проявляется этот рефлекс при растяжении легких и плевры. Рефлекторная дуга замыкается на уровне шейных и грудных сегментов спинного мозга. Конечным эффектом рефлекса является изменение тонуса дыхательной мускулатуры, благодаря чему происходит увеличение или уменьшение среднего объема легких.

Рефлекс Гейманса - возникает от хеморецепторов сердечно-сосудистой системы на концентрацию CO_2 и O_2 .

Рефлекторное влияние с проприорецепторов дыхательных мышц - при сокращении дыхательных мышц возникает поток импульсов от проприорецепторов к ЦНС. По принципу обратной связи изменяется активность инспираторных и экспираторных нейронов. При недостаточном сокращении инспираторных мышц возникает респираторно-облегчающий эффект и вдох усиливается.

Опыты Гейманса проверяют реакцию периферических хеморецепторов на гипоксию (пониженное содержание кислорода в организме или отдельных органах и тканях). Раздражителем хеморецепторов аортальной зоны напряжения кислорода в плазме крови, а не его содержание. Опыты Шика доказывают это: при снижении содержания Hb или при связывании его CO , в условиях, когда физически растворенный кислород остается в том же количестве, изменений дыхания не происходит. При небольшом понижении напряжения O_2 в крови (гипоксии) происходит рефлекторное учащение дыхания, а при небольшом рефлекторное углубление дыхательных движений.

Проприорецептивный рефлекс - это рефлексы с межреберных мышц. Эти рефлексы относятся к собственной регуляции, т.е. регуляции, осуществляющейся внутри самой дыхательной системы.

Дыхательные мышцы содержат мышечные веретена, рецепторы растяжения. В случае если вдох или выдох затруднен, возбуждаются веретена соответствующих мышц и в результате усиливаются их сокращения. Этот рефлекс приспособливает силу сокращения дыхательных мышц к сопротивлению легких и грудной клетки. Если степень укорочения мышцы не достаточна, то происходит ее дальнейшее укорочение за счет усиления сокращения через гамму - активацию. Аfferентные сигналы, изменяющие дыхание, могут начинаться и с других рецепторов, расположенных в других частях тела. Это могут быть болевые, температурные рецепторы, рецепторы суставов и мышц.

Возбуждение проприорецепторов скелетных мышц обуславливает стимуляцию акта дыхания. Повышенная активность дыхательного центра в этом случае является важным приспособительным механизмом, обеспечивающим увеличенные потребности организма в кислороде при мышечной работе.

Задание совмещающее информацию всех предыдущих текстов биологического содержания:

Соотнесите:

1. Пульмоторакальный рефлекс	А. выброс воздуха из легких толчком в дыхательные пути и наружу через нос
2. Проприоцептивный рефлекс	Б. выброс воздуха из легких толчком в дыхательные пути и наружу через рот
3. Рефлекс Гейманса	В. рефлексы с межреберных мышц
4. Рефлексы Геринга-Брейера	Г. раздражения рецепторов альвеол
5. Кашель	Д. возбуждение рецепторов, заложенных в легочной ткани и плевре
6. Чихание	Е. возникает от возбуждения хеморецепторов сердечно-сосудистой системы на концентрацию CO ₂ и O ₂ .

Текст: Механизм вдоха

Первым делом при вдохе сокращаются наружные межреберные мышцы, в результате чего ребра приподнимаются. Следом сокращается и уплощается диафрагма. Она решительно давит на органы, расположенные в брюшной полости, толкая их вниз. Объемы грудной и плевральной полости растут. Давление в плевральной полости еще более понижается и падает ниже атмосферного. Давление в альвеолах легких также уменьшается при поднятии ребер и увеличении грудной клетки. Низкое давление в альвеолах и в плевральной полости — залог поступления воздуха в легкие. Грудная клетка поднята, человек вдыхает.

Задание: Выложить последовательность этапов вдоха: предлагаются эти же слова в перемешку, а на доску выводится задание - найти 1 ошибку в последовательности



Текст: Механизм выдоха

Выдох происходит под действием тяжести опускающейся грудной клетки, воздух попросту выдавливается. Сокращаются лишь внутренние межреберные мышцы, а наружные расслабляются. Диафрагма вновь становится выпуклой — она как бы вдавливается в грудную полость. Давление в легких в этот момент выше атмосферного, поэтому воздух и идет из легких наружу, из области высокого давления в область более низкого.

Задание: Выложить последовательность этапов выдоха: предлагаются эти же слова в перемешку, а на доску выводится задание - найти 1 ошибку в последовательности.



Задание, включающее информацию 2х текстов: «Механизм вдоха» и «Механизм выдоха».

Заполнить пропуски в таблице набором предлагаемых слов: легкие, диафрагма, межреберные мышцы, грудная клетка, ребра, поглощается, выделяется, вдох, выдох

Таблица заготавливается на доске

признаки	?	?
?	расширяются	Сжимаются
?	поднимаются	опускаются
?	Плоская	Выпуклая
?	Сокращаются	Расслабляются
?	Увеличиваются	Уменьшаются
?	Кислород	-
?	-	Углекислый газ

3. Биологическая задача на тему «Наследственные заболевания»

Предмет: Биология (генетика).

Класс: 10 (профильный)

Цель задачи: Задача построена на основе материала, предложенного традиционной программой учащимся 10 классов профильного уровня, для изучения наследственных заболеваний человека.

Данная задача может быть использована как обучающая для самостоятельного получения знаний по теме «Наследственные заболевания», или как контрольная задача для проверки знаний по данной теме, что предполагает обобщение и применение ранее полученных знаний учащимися.

Задача ориентирована на преодоление *дефицитов*, таких как:

- находить точную информацию в тексте;
- переводить один вид текста в другой (от схемы к словесному описанию);
- работать с составными текстами (сопоставлять, сравнивать, делать заключение);
- при решении задачи неоднократно возвращаться к ее условию;
- использовать результаты решения предыдущего задания для поиска решения следующих заданий внутри текста;
- привлекать личный опыт, известные знания для решения поставленной задачи.

Использованные источники:

- Теремов А.В. Биология. Биологические системы и процессы. 10 класс: учебник для общеобразовательных учреждений (профильный уровень) /А.В. Теремов, Р.А. Петросова. – 3-е изд., - М.: Мнемозина.
- Таблицы и некоторые рисунки из интернета (википедия)

Текст задачи «Наследственные заболевания».

Наследственные заболевания представляют собой мутации в половых и соматических клетках. Все наследственные болезни принято делить на генные, болезни с наследственной предрасположенностью и хромосомные.

Генные болезни связаны с мутациями отдельных генов вследствие преобразования химической структуры ДНК, изменения последовательности нуклеотидов ДНК, выпадения одних и включения других. К ним относят большинство наследственных аномалий обмена веществ, таких как фенилкетонурию (нарушение обмена аминокислоты фенилаланина, приводящее впоследствии к развитию слабоумия), галактоземию (нарушение обмена молочного сахара лактозы, что приводит к отставанию физического и умственного

развития), гипотиреоз (врожденное нарушение функций щитовидной железы) и т.д. К генным мутациям, встречающимся у человека, относят также гемофилию, дальтонизм, серповидно-клеточную анемию, полидактилию, синдром Марфана и др.. Примером генной же мутации является и недоразвитие нижней челюсти, в результате чего узкая нижняя челюсть выступает вперед и вытягивается нижняя губа. Эта аномалия была распространена у династии Габсбургов на протяжении пяти веков.

В XIX в. гемофилию называли королевской болезнью, так как она проявлялась у многих представителей королевских фамилий Европы. Для определения характера наследования признака была составлена и проанализирована родословная британского королевского дома, а также семей, царствующих в Европе и имеющих родственные связи с этой фамилией. Исследование родословной показало, что признак является рецессивным и сцепленным с полом, а носителем рецессивного гена является британская королева Виктория.

Болезни с наследственной предрасположенностью вызываются изменениями нескольких генов и для их проявления требуется воздействие определенных факторов внешней среды. К ним принадлежат: ревматизм, ишемическая болезнь сердца, сахарный диабет, бронхиальная астма, мигрень, эпилепсия и др. В этом случае по наследству передается лишь предрасположенность к заболеванию, а само оно может и не проявиться у потомков.

Хромосомные болезни связаны с изменениями как в структурах хромосом, так и в их количестве. Они вызываются хромосомными и геномными мутациями.

Геномные мутации связаны с изменением числа хромосом. Например,

1) Признаки нарушений при трисомии 1-й хромосомы: аномалии полости рта (дольчатый язык, отсутствие резцов), гиперплазия (разрастание ткани) носовых хрящей, тремор (дрожание конечностей). Наблюдается различная степень умственной отсталости. Понижена жизнеспособность.

2) Трисомия 17-й хромосомы выражается следующими признаками: череп необычной формы – узкий лоб и широкий выступающий затылок, низкое расположение ушных раковин. Наблюдаются аномалии формирования стопы, грудная клетка широкая, грудина укорочена.

3) При трисомии 21-й хромосомы развивается синдром Дауна. Патологические аномалии - нарушение строения черепа (голова уменьшена, череп круглый, глазные щели узкие, с косым разрезом). Рот полуоткрыт, особый тембр голоса. Пальцы кисти и стопы укорочены. Наблюдается умственная отсталость.

Если геномная мутация связана с изменением числа половых хромосом, это может привести к следующим патологиям:

1) Синдром Клайнфельтера развивается при избытке X- или Y-хромосом у лиц с мужским фенотипом. Общие признаки данного синдрома: высокий рост, евнуховидные пропорции тела (узкие плечи, широкий таз), скудное оволосение тела, иногда умственная отсталость.

2) Трисомия по половым хромосомам XXX (47). У женщин с таким набором хромосом наблюдается нарушение функции яичников, небольшое снижение интеллекта, повышенная вероятность заболевания шизофренией.

3) Синдром Шерешевского-Тёрнера развивается при моносомии по половым хромосомам. У женщин с набором хромосом XO (45) наблюдается задержка роста и полного развития, недоразвитие половых органов.

Структурные перестройки хромосом у человека влекут тяжелые последствия, приводя к таким дефектам развития, как синдром «кошачьего крика». Это заболевание связано с аномалией гортани, поэту больные дети издают такой крик. Для таких заболеваний характерно умственная отсталость, задержка роста, мышечная гипотония, слабая выраженность вторичных половых признаков, сращение пальцев, нарушение деятельности центральной нервной системы.

Задание 1.



Используя текст, определите к какой группе наследственных заболеваний, относятся, проявляемые признаки у Фердинанда I – императора Священной Римской империи, Рудольфа II - императора Священной Римской империи и Карла II – короля Испании (изображены на рисунке 1,2,3 соответственно):

- А. Хромосомные
- Б. Болезни с наследственной предрасположенностью
- В. Генные

Задание 2. Заполните пропуски в предложениях, используя содержание текста. В ответ запишите номер предложения с пропущенным словом (предложения переписывать не надо)

1. Наследственные заболевания представляют собой мутации в и соматических клетках.
2. Все наследственные болезни принято делить на генные, болезни с наследственной предрасположенностью и
3. Генные болезни связаны с мутациями отдельных генов вследствие преобразования химической структуры, изменения последовательности нуклеотидов ДНК, выпадения одних и включения других.
4. Болезни с наследственной вызываются изменениями нескольких генов и для их проявления требуется воздействие определенных факторов внешней среды.
5. Хромосомные болезни связаны с изменениями как в хромосом, так и в их количестве.
6. Они вызываются хромосомными и мутациями.
7. Геномные мутации связаны с изменением хромосом.
8. Структурные перестройки хромосом связаны с изменением хромосом.

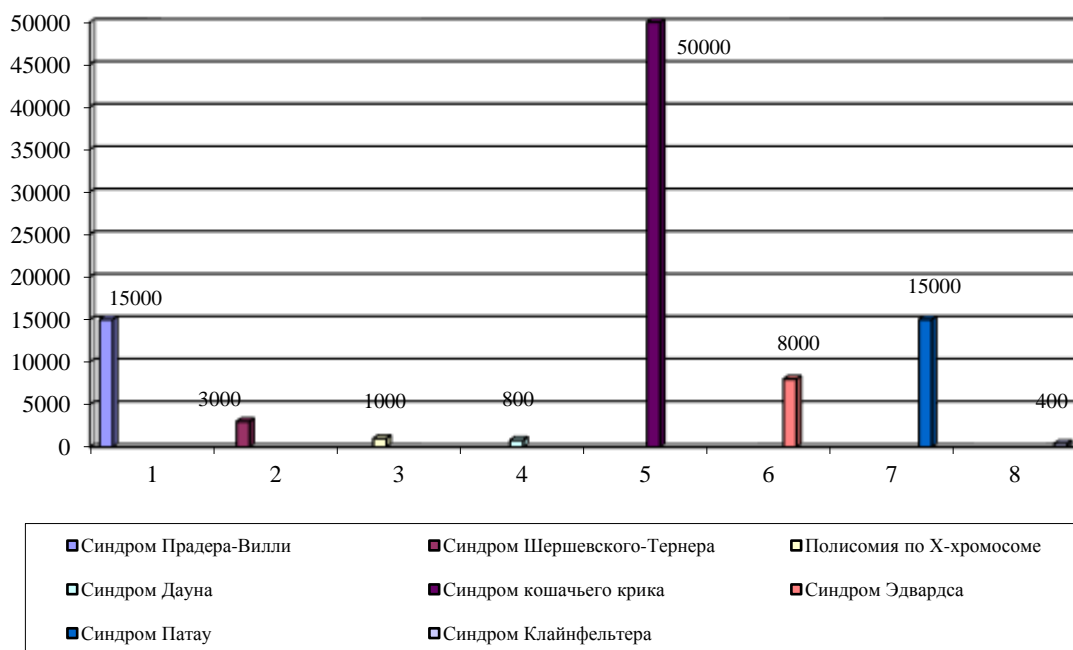
Задание 3. Соотнесите данные таблицы «Некоторые болезни человека, вызванные аномалиями кариотипов» с видами мутаций. К видам мутаций (А и Б) запишите только цифры, соответствующие конкретным заболеваниям.

- А) хромосомные:
- Б) геномные:

Некоторые болезни человека, вызванные аномалиями кариотипов			
	Болезнь	Кариотипы	Описание
1	Синдром-Прадера-Вилли	46 XX или XY, del 15q11-q13	Делеция в длинном плече 15-й хромосомы

2	Синдром Шершевского — Тёрнера	45X0; 45X0/46XX; 45,X/46,XY; 46,X iso (Xq)	Моносомия по X хромосоме, в том числе и мозаицизм
3	Полисомии по X хромосоме	47,XXX; 48,XXXX; 49,XXXXX	Наиболее часто — трисомия X
4	Синдром Дауна	47,XX, 21+; 47,XY, 21+	Трисомия по 21-й хромосоме
5	Синдром кошачьего крика	46,XX, 5p-	Делеция короткого плеча 5-й хромосомы
6	Синдром Эдвардса	47,XX, 18+; 47,XY, 18+	Трисомия по 18-й хромосоме
7	Синдром Патау	47,XX, 13+; 47,XY, 13+	Трисомия по 13-й хромосоме
8	Синдром Клайнфельтера	47,XXY; 48,XXXU;	Полисомия по X-хромосоме у мужчин

Задание 4. На диаграмме представлена частота встречаемости наследственных заболеваний у новорожденных детей. В частности, диаграмма отражает рождение одного больного ребенка на общее число новорожденных. Общее число новорождённых отложено по оси У, по оси Х-обозначены заболевания.



- 1) Какое наследственное заболевание, вызванное изменением числа хромосом, наиболее часто встречается среди новорожденных.....
- 2) Какое наследственное заболевание, вызванное изменением структуры хромосом, встречается реже.....
- 3) Для чего используют числовые критерии частоты заболевания?

Задание 5. Рассмотрите кариотипы здорового и больного человека.

А.

Б.

В.



Определите:

- 1) Определите кариотип больного(ых) человека?
- 2) Какого пола больной(ые) человек?
- 3) Какие отклонения имеет кариотип этого человека?
- 4) Какой вид мутаций вызывает данные аномалии?
- 5) В результате каких событий могут возникнуть такие отклонения?
- 6) Запишите кариотип для каждой карты больного(ых) человека
- 7) Дайте название заболеванию ориентируясь на составленную формулу и таблицу в предыдущем задании.

Задание 6. Анализируя родословную наследования гемофилии у потомков королевы Виктории, составьте схему решения задачи. Определите генотипы принца Альберта и королевы Виктории, а также их детей: Леопольда, короля Эдварда VII, Виктории, Беатрис и Алисы. Запишите генотипы внуков Алисы: Ольги, Татьяны, Марии, Анастасии и Алексея.

