

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования

«КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМ. В.П. АСТАФЬЕВА»

ФАКУЛЬТЕТ БИОЛОГИИ, ГЕОГРАФИИ И ХИМИИ

Выпускающая кафедра: Биологии, химии и экологии

Моисеенко Семен Сергеевич

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

Тематический тренинг по физиологии дыхания для обучающихся основной  
общеобразовательной школы

Направление подготовки 44.03.01 Педагогическое образование  
направленность (профиль) образовательной программы Биология

ДОПУСКАЮ К ЗАЩИТЕ

Зав. кафедрой: д.б.н., профессор Антипова Е.М.

Дата, подпись: 24.05.2021 Е.Антип

Дата защиты: \_\_\_\_\_

Руководитель: к.б.н. доцент кафедры биологии,  
химии и экологии Елсукова Е.И.

Обучающийся: Моисеенко С.С.

Дата, подпись: С.С. 24.05.2021

Оценка \_\_\_\_\_

(прописью)

Красноярск 2021



**АНТИПЛАГИАТ**  
ОБНАРУЖЕНИЕ ЗАИМСТВОВАНИЙ

## СПРАВКА

о результатах проверки текстового документа  
на наличие заимствований

Красноярский государственный  
педагогический университет им.  
В.П.Астафьева

### ПРОВЕРКА ВЫПОЛНЕНА В СИСТЕМЕ АНТИПЛАГИАТ.ВУЗ

**Автор работы:** Моисеенко Семен Сергеевич  
**Самоцитирование**  
**рассчитано для:** Моисеенко Семен Сергеевич  
**Название работы:** Тематический тренинг по физиологии дыхания  
**Тип работы:** Выпускная квалификационная работа  
**Подразделение:** кафедра биологии, химии и экологии

### РЕЗУЛЬТАТЫ

■ ОТЧЕТ О ПРОВЕРКЕ КОРРЕКТИРОВАЛСЯ: НИЖЕ ПРЕДСТАВЛЕНЫ РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОВЕРКИ ДО КОРРЕКТИРОВКИ

ЗАИМСТВОВАНИЯ		10.91%	ЗАИМСТВОВАНИЯ		10.91%
ОРИГИНАЛЬНОСТЬ		87.57%	ОРИГИНАЛЬНОСТЬ		87.57%
ЦИТИРОВАНИЯ		1.52%	ЦИТИРОВАНИЯ		1.52%
САМОЦИТИРОВАНИЯ		0%	САМОЦИТИРОВАНИЯ		0%

ДАТА ПОСЛЕДНЕЙ ПРОВЕРКИ: 30.06.2021

ДАТА И ВРЕМЯ КОРРЕКТИРОВКИ: 30.06.2021 10:00

**Модули поиска:** ИПС Адилет; Библиография; Сводная коллекция ЭБС; Сводная коллекция РГБ; Цитирование; Переводные заимствования (RuEn); Переводные заимствования по eLIBRARY.RU (EnRu); Переводные заимствования издательства Wiley (RuEn); eLIBRARY.RU; СПС ГАРАНТ; Модуль поиска "КГПУ им. В.П. Астафьева"; Медицина; Диссертации НББ; Кольцо вузов; Издательство Wiley; Переводные заимствования

**Работу проверил:** Елсукова Елена Ивановна

ФИО проверяющего

**Дата подписи:**

30.06.2021

Подпись проверяющего



Чтобы убедиться  
в подлинности справки, используйте QR-код,  
который содержит ссылку на отчет.

Ответ на вопрос, является ли обнаруженное заимствование  
корректным, система оставляет на усмотрение проверяющего.  
Предоставленная информация не подлежит использованию  
в коммерческих целях.

## ОТЗЫВ НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ

о работе студента 5 курса факультета биологии, географии и химии Моисеенко Семена Сергеевича над выпускной квалификационной работой «Тематический тренинг по физиологии дыхания для обучающихся основной общеобразовательной школы»

Тема выпускной квалификационной работы С.С. Моисеенко сформулирована с учетом интересов студента к вопросам физиологии дыхания, использования дыхательных упражнений в оздоровлении детей и подростков. Кроме того, С.С. Моисеенко близки тренинговые технологии обучения, позволяющие подросткам ощутить ответственность за собственное обучение.

Студент выполнил все поставленные к работе задачи: проведен анализ развития понятий по физиологии дыхания и энергообмена с 5 по 9 класс в наиболее используемых линиях учебников, сопоставлено содержание учебных пособий и контрольно-измерительных материалов по этой теме. Подготовленные учебные материалы могут использоваться как в рамках тематического тренинга, так и при других видах урочной и внеурочной работы для актуализации и систематизации знаний по теме «Дыхание». Значительное внимание в разработанной студентом программе и занятиях уделено вопросам здоровьесбережения, развитию навыков самоконтроля и саморегуляции с помощью разных видов дыхательной гимнастики.

В ходе работы С.С. Моисеенко проявил ответственность, добросовестность, своевременно реагировал на замечания и исправлял выявленные недочеты.

На основании всего вышесказанного считаю, что работа Моисеенко Семена Сергеевича над выпускной квалификационной работой заслуживает положительной оценки.

Кандидат биологических наук

Доцент кафедры биологии, химии и экологии

КГПУ им. В.П. Астафьева ЕЛСУКОВА Е.И.

## Содержание

<b>ВВЕДЕНИЕ</b> .....	<b>3</b>
<b>Раздел 1. Вопросы физиологии дыхания в школьном курсе биологии</b> .....	<b>5</b>
<b>1.1. Анализ учебной литературы по теме «Дыхание»</b> .....	<b>5</b>
<b>1.2 Представленность заданий по теме «Дыхание» в материалах всероссийских проверочных работ (ВПР) и основного государственного экзамена (ОГЭ)</b> .....	<b>8</b>
<b>Раздел 2. Тематический тренинг как вид внеурочной работы</b> .....	<b>9</b>
<b>2.1. Теория и методика проведения тренинга</b> .....	<b>9</b>
<b>2.2. Программа тематического тренинга по теме «Дыхание»</b> .....	<b>14</b>
<b>Раздел 3. Методические материалы к проведению занятий</b> .....	<b>20</b>
<b>3.1. Теоретические сведения</b> .....	<b>20</b>
<b>3.2. Примеры использования проверочных заданий и практических работ на занятиях тренинга</b> .....	<b>36</b>
<b>Заключение</b> .....	<b>44</b>
<b>Выводы</b> .....	<b>45</b>
<b>Библиографический список</b> .....	<b>46</b>

## ВВЕДЕНИЕ

Тематический тренинг — относительно новый вид внеурочной работы. Тренинг вначале практиковался в практической психологии, в связи с этим на тренинге активно используется групповой формат работы, ориентация на максимально полное погружение в тему, которая вынесена на обучение, сосредоточенность всех участников тренинга на одной цели, определяющей все задания и формы работы на тренинге. Эти особенности тренинга позволили ряду авторов рекомендовать его как эффективную форму работы для подготовки к экзаменам и олимпиадам, для расширения и углубления знаний.

В школьном курсе биологии многие вопросы анатомии и физиологии, с одной стороны, привлекают интерес школьников своей практической направленностью, с другой стороны относятся к сложным для усвоения. Это подтверждают и результаты основного государственного экзамена в 9 классе — ошибки при работе с иллюстрациями органов человека, при выполнении заданий по механизмам легочной вентиляции, кровообращению, нервно-гуморальной регуляции. Система внешнего дыхания является важнейшей функциональной системой, участвующей в энергообеспечении организма. По мере реализации индивидуальной онтогенетической программы в этой системе происходят количественные и качественные изменения, характер и выраженность которых определяются целым рядом эндогенных экзогенных факторов. Формируемые знания о системе дыхания пересекаются с межпредметным и предметным содержанием курса «Биология человека». Кроме того, знания физиологических основ дыхания направлены на сохранение здоровья человека, ведь безопасность и здоровье граждан важный критерий стабильности государства. Ролью общеобразовательных учреждений является просвещение начальных основ физиологических параметров дыхания, а также здоровому образу жизни в школьных программах, не перегружая их, соблюдая закон РФ «Об образовании» статьи: №28 - Компетенция, права, обязанности и ответственность образовательной организации; №41 - Охрана здоровья обучающихся, воспитанников «образовательное учреждение создает

условия, гарантирующие охрану и укрепление здоровья обучающихся воспитанников» [25].

Целью выпускной квалификационной работы была разработка тематического тренинга по физиологии дыхания для обучающихся основной общеобразовательной школы.

Задачи:

1. Проанализировать содержание материалов по физиологии дыхания в учебных пособиях для основной общеобразовательной школы, в комплектах измерительных материалов для основного государственного экзамена по биологии.
2. Рассмотреть возможности тематического тренинга как вида внеурочной работы для расширения знаний, подготовки обучающихся к экзамену.
3. Разработать тематический план и методические материалы к проведению занятий тренинга по физиологии дыхания.

## **Раздел 1. Вопросы физиологии дыхания в школьном курсе биологии**

### **1.1. Анализ учебной литературы по теме «Дыхание»**

Учебники по биологии формально объединяются в четыре разные «содержательные линии». Первую линию представляют учебники, подготовленные авторским коллективом под руководством В.В. Пасечника. Учебники этой линии последовательно знакомят учащихся с царствами живых организмов, начиная с бактерий (5-7 классы), затем с особенностями строения и функционирования организма человека (8 класс) и после этого с общебиологическими закономерностями (9 класс). В трех других линиях сначала изучается организм как живое тело, затем многообразие живых тел (организмов) (5-7 классы), затем даются знания об организме человека в форме классического курса анатомии и физиологии (8 класс), затем даются знания об общебиологических закономерностях (9 класс). Такой подход можно встретить в учебниках авторской линии под руководством Сониной Н.И.

Для анализа были отобраны широко используемые учебники за 5-9 классы под редакцией Пасечника В.В. и Сониной Н.И. В этой же главе рассмотрено содержание вопросов по темам, связанным с дыханием в ОГЭ и ВПР по биологии.

В учебниках под редакцией профессора В.В. Пасечника формирование понятий о дыхании начинается в 6 классе. После рассмотрения биологии как науки, клеточного строения, многообразия организмов имеется отдельная глава, посвященная жизнедеятельности организмов. В ней впервые школьники знакомятся с понятием дыхания. Дыхание рассматривается как газообмен между организмом и средой, подчеркивается жизненно важная роль этого процесса в извлечении энергии из поступающих в организм питательных веществ, рассмотрены пути газообмена в растениях, в одноклеточных и примитивных многоклеточных организмах, у позвоночных животных. На основе представленного материала формируются знания о постепенном появлении специализированных органов дыхания: жабры (у большинства водных

беспозвоночных, рыб, личинок земноводных); трахеи (у насекомых); лёгкие (у наземных моллюсков, земноводных, пресмыкающихся, птиц и млекопитающих).

В издании для 7 класса рассмотрено многообразие животных, их биологические и экологические особенности, взаимодействие и эволюция. При описании особенностей строения и жизнедеятельности животных разных систематических групп (глава «Многообразие животного мира») развивается понятие о дыхательной системе, включающей не только структурно, но и функционально связанные органы. Соответственно, у некоторых животных, таких как амфибии значительный вклад в газообмен вносят кожные покровы [5]. У млекопитающих в физиологическую систему дыхания необходимо включать дыхательные мышцы, прежде всего диафрагму [5].

Значительно углубляются знания о механизмах легочной вентиляции, газообмена, транспорта газов кровью в учебнике «Биология человека» за 8 класс. В нем дыханию посвящена отдельная глава из нескольких параграфов. Отдельный параграф рассматривает детально отделы органов дыхания и их строение, акцентируется внимание на кондиционирующую функцию дыхательных путей и ее реализацию, на большую диффузионную площадь поверхности легких за счет их альвеолярного строения, тем самым реализуются межпредметные связи с разделами курса физики, посвященными вопросам диффузии, испарения, аэродинамики. Здесь же описывается строение голосового аппарата человека. В параграфе, посвященном механизмам дыхания, детально рассматривается дыхательный акт с применением сведений из раздела аэродинамика школьного курса физики. Ранее полученные сведения о дыхательных мышцах углубляются при рассмотрении форсированного дыхания и дополнительных инспираторных и экспираторных мышц. Выдох в условиях спокойного дыхания рассматривается как пассивный процесс, в связи с этим фраза о расслаблении стенок легких выглядит по меньшей мере как неточность, было бы правильнее обсуждать эластические свойства легочной ткани. При обсуждении транспорта газов кровью сообщаются сведения о роли эритроцитов и гемоглобина. Сообщаются сведения о методах функциональной оценки, таких как спирометрия. Отдельный параграф

посвящен нервной и гуморальной регуляции дыхания, описанию дыхательного центра, рефлекторному характеру его функционирования, роли хеморецепторов и рецепторов растяжения в реализации вдоха и выдоха, вовлечению высших отделов головного мозга в произвольную регуляцию дыхания при речеобразовании, пении, трудовой деятельности и др. [6].

Материал учебника прекрасно иллюстрирован, содержит задания разных видов, имеются практические задания.

В учебниках под редакцией Н.И. Сонины формирование понятий о дыхании начинается в 6 классе. После глав, посвящённых клеточному строению, систем органов растений, животных, главы пищеварение идёт глава дыхание. В данной главе представлена система органов дыхания в сравнительно-эволюционном плане. Также как и в учебниках других авторов, углубленное изучение дыхания начинается у Н.И. Сонины в 8 классе. Глава «Дыхание» включает два параграфа. Первый параграф «Строение органов дыхания» описывает топографическое расположение, анатомическое строение органов дыхания[9]. В параграфе «Газообмен в легких и тканях» представлена информация не только о механизмах газообмена, но и механика дыхательного цикла и ее рефлекторная регуляция, а также защитные рефлексы и произвольный контроль дыхания [9]. В обоих учебниках большое количество красочных иллюстраций облегчает восприятие и запоминание материалов. Следует отметить особенно наглядные удачные иллюстрации в учебнике Сонины.

Проанализированные издания дают достаточный объем информации о дыхании но, к сожалению в программе изучения на них выделено всего 4 часа, что очень мало и ведет к ошибкам на экзаменах и не создаёт условия, гарантирующие охрану и укрепление здоровья обучающихся воспитанников.

## **1.2. Представленность заданий по теме «дыхание» в материалах всероссийских проверочных работ (ВПР) и основного государственного экзамена (ОГЭ)**

В заданиях к ВПР (8-9 классы) вопросы о дыхательной системе представлены заданиями с изображениями. На схеме внутреннего строения человека требуется идентифицировать отдельные органы дыхания. В содержании, проверяемом на основном государственном экзамене, темы пронумерованы Федеральным институтом педагогических измерений (ФИПИ). Пункт под номером 4 «Человек и его здоровье» в ОГЭ включает задания, проверяющие тему «Физиология дыхания». По видам задания можно распределить на тестовые и задания с развернутым ответом. Представленные тестовые задания относятся к закрытым тестам, тестам с множественным выбором, тестам на соответствие.

По всем типам контроля наблюдаются ошибки при работе с иллюстрациями органов дыхания человека, имеются ошибки в тестах, проверяющих транспорт газов кровью, нервно-гуморальную регуляцию дыхания [34].

Типичные ошибки: распознавать существенные признаки понятий, характерные черты биологического объекта, элементы его описания; анализировать, классифицировать, интерпретировать имеющуюся биологическую информацию, соотносить ее со знаниями, полученными при изучении курса; формулировать собственные суждения и аргументы.

## **Раздел 2. Тематический тренинг как вид внеурочной работы**

### **2.1. Теория и методика проведения тренинга**

Форма обучения – это устойчивые организационные и временные компоненты учебно-воспитательного процесса, в рамках которых осуществляются основные виды педагогической деятельности.

Из определения следует, что формы обучения отражают организационную сторону учебно-воспитательного процесса в пределах установленного конкретного времени и призваны решать следующие задачи:

1. Определять соотношение индивидуального, группового и коллективного обучения.
2. Регламентировать совместную деятельность преподавателя и слушателей в процессе обучения.
3. Выявлять степень активности обучающихся и пути повышения их познавательной деятельности.
4. Определять требования к преподавателям по организации различных видов занятий.

Форма обучения предполагает организованное взаимодействие обучающего (преподавателя) и обучаемого (слушателя), либо взаимодействие между обучающимися в ходе получения ими знаний и формирования умений и навыков. Формы организации обучения имеют социальную обусловленность, возникают и совершенствуются в связи с развитием дидактических систем.

Формы организации обучения: индивидуальная, групповая (коллективная), индивидуально-групповая, очная (контактная), заочная (дистанционная), вечерняя, очно-заочная, классно-урочная, лекционная, факультативная, производственно-практическая, семинарская, экскурсия, конференция, практическое занятие в аудитории (мастерской), самостоятельная работа обучающихся (контрольная, самостоятельная), проектирование (курсовое,

дипломное), урок, практикум, демонстрация, факультативы, консультации, экскурсия, тренинг и другие формы.

В разнообразии организационной деятельности существует классификация форм обучения, которая называется целевой. Она подразделяет все формы обучения в зависимости от объема выполняемых ими функций на:

1. Коллективные, групповые, индивидуальные. Их выбор обусловлен дидактически целесообразным привлечением слушателей на тот или иной вид занятий.

2. Основные и вспомогательные. Последние в свою очередь подразделяются на: консультативно - ознакомительные, специфические и контрольно-проверочные в зависимости от функций, выполняемых ими в педагогическом процессе.

3. Теоретические, направленные преимущественно на приобретение слушателями знаний, и практические.

Приведенная классификация является весьма условной, т.к. каждая форма обучения, хотя и в разной степени, но выполняет все функции: развивающую; обучающую воспитательную; контрольную.

Для разработки тренинга необходимо изучить отличия тренингов от других форм обучения. Отличием тренинга от других форм обучения является активная вовлеченность всех участников группы в процесс обучения путем использования различных модулей, активных и пассивных методов обучения, упражнений, ролевых игр и других тренерских секретов. Таким образом, человек становится частью модели микрообщества, которое представляет собой группа, оказавшаяся перед необходимостью решать набор определенных задач.

В дальнейшем, сталкиваясь с подобными задачами уже в реальной жизни, у участника обучения будет готовое и, что самое главное, отработанное решение, применимое в жизни. Работа обучающихся в группе сильно выигрывает по сравнению с индивидуальным обучением. Так преподаватель не только экономит время, но и может быть уверен, что во время тренинга будет происходить взаимообмен опытом, а любая, даже самая непростая задача проще решается, когда над ней размышляют сразу несколько человек. Отработка "мозгового

штурма", умение работать в команде, принимать коллективные решения, способность в оперативном порядке разрешать неоднозначные ситуации, помогает создавать условия, в которых раскрываются внутренние резервы человека, и задача преподавателя помочь участнику тренинга использовать в работе те его навыки, которые, возможно, до этого просто не замечались. У обучения в формате лекции, курса или семинара, также есть свои достоинства. Но только на тренинге обучающийся почувствует максимальную вовлеченность в процесс обучения, решения тех или иных задач, решение которых стоит целью посещения тренинга.

Тематический тренинг разными авторами относится либо к одному из видов внеурочной работы, так как он проводится во внеурочное время, либо к виду дополнительного образования. Поэтому целесообразно рассмотреть особенности этих форм работы с обучающимися.

Взаимосвязь внеурочной и внеучебной деятельности школьников представлена в виде множеств (рисунок 2.1). Внеурочная работа - составная часть учебно-воспитательного процесса школы, одна из форм организации свободного времени обучающихся. Направления, формы и методы внеурочной (внеклассной) работы практически совпадают с направлениями, формами и методами дополнительного образования детей.

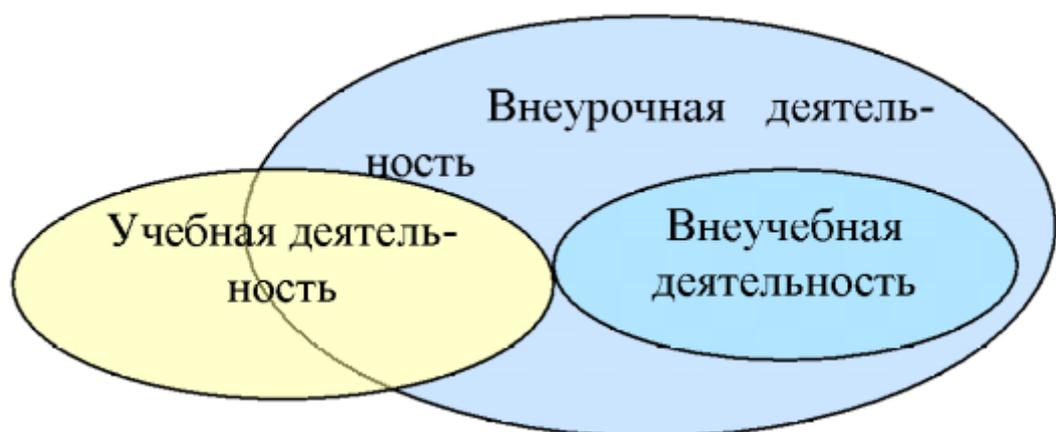


Рисунок 2.1. Взаимосвязь внеурочной, учебной и внеучебной деятельности школьников [10]

В тоже время, внеурочная работа ориентирована на создание условий для неформального общения ребят одного класса или учебной параллели, имеет выраженную воспитательную и социально-педагогическую направленность (дискуссионные клубы, вечера встреч с интересными людьми, экскурсии, посещение театров и музеев с последующим обсуждением, социально значимая деятельность, трудовые акции). Внеурочная работа - это хорошая возможность для организации межличностных отношений в классе, между обучающимися и классным руководителем с целью создания ученического коллектива и органов ученического самоуправления. В процессе многоплановой внеурочной работы можно обеспечить развитие общекультурных интересов школьников, способствовать решению задач нравственного воспитания. Такая трактовка внеурочной работы условна, но ее выделение из системы дополнительного образования детей представляется целесообразным, так как позволяет лучше понять ее границы и специфику. Дополнительное образование школьников - составная часть системы образования и воспитания детей, подростков, учащейся молодёжи, ориентированная на свободный выбор и освоение обучающимися дополнительных образовательных программ. Само дополнительное образование школьников органически связано с учебно-воспитательным процессом в школе, внеурочной работой. Цель дополнительного образования школьников, а значит и внеурочной деятельности - развитие мотивации детей к познанию и творчеству, содействие личностному и профессиональному самоопределению обучающихся, их адаптации к жизни в обществе, приобщение к здоровому образу жизни. Связующим звеном между внеурочной работой и дополнительным образованием детей выступают различные факультативы, школьные научные общества, объединения профессиональной направленности, учебные курсы по выбору. В зависимости от целей и задач, решаемых ими, содержания и методов работы их можно отнести и к той и к другой сфере образовательного процесса. Однако следует помнить о том, что дополнительное образование школьников предполагает, прежде всего, реализацию образовательной дополнительной программы по конкретному направлению деятельности или области знаний.

В школе предпочтение отдаётся учебному направлению внеурочной работы учебной деятельности школьников. Учебная деятельность - один из основных видов деятельности школьников, направленный на усвоение теоретических знаний и способов деятельности в процессе решения учебных задач [10].

Классификация методов обучения – это упорядоченная по определенному признаку их система. Основным в обучении являются традиционные методы.

Таблица 2.1 Традиционные методы обучения и их модификации

Практический	Наглядный	Словесный	Работа с книгой	Видео метод
Опыт	Иллюстрация	Объяснение	Чтение	Просмотр
Упражнение	Демонстрация	Разъяснение	Изучение	Обучение
Учебно-производительный труд	Наблюдения слушателей	Рассказ Беседа Инструктаж Лекция Дискуссия Диспут	Реферирование Беглый просмотр Цитирование Изложение Составление плана Конспектирование	Упражнения под контролем «электронного учителя» Контроль

У молодых преподавателей, не имеющих достаточного педагогического опыта и методической подготовки, выбор методов для проведения занятий, часто вызывает затруднения.

Внеурочная деятельность с использованием тренинговых технологий направлена не только на освоение учебного материала, а также позволяет расширить и углубить знания с помощью авторских курсов учителя. В Законе РФ «Об образовании» (от 29.12.2012 г. № 273) в ст. 48 записано, что - Педагогические работники обязаны развивать у обучающихся познавательную активность,

самостоятельность, инициативу, творческие способности, формировать гражданскую позицию, способность к труду и жизни в условиях современного мира, формировать у обучающихся культуру здорового и безопасного образа жизни.

Таким образом, с учетом имеющихся методических разработок решено использовать форму тренинга для расширения и углубления знаний по физиологии дыхания и формирования культуры здорового образа жизни.

## 2.2. Программа тематического тренинга по теме «Дыхание»

Таблица 2.1 Содержание занятий по тренингу «Дыхание»

п/п	Наименование разделов и тем	часы	Содержание
1	Значение дыхания	1-2	Биологическая роль кислорода в организме. Сущность биологического процесса дыхания. Синтез АТФ. Дыхание и кислотно-щелочной гомеостаз. Дыхание и голосообразование.
2	Анатомические основы дыхания	1-3	Филогенез органов дыхания Развитие и строение органов дыхания в онтогенезе человека
3	Механизм и регуляция легочной вентиляции	1-3	Дыхательные движения; Механизмы Обратных связей при участии хеморецепторных и механорецепторных рефлексов. Газообмен в легких и тканях; Дыхательный центр. Гуморальная регуляция дыхания; Нервная регуляция дыхания; Жизненная емкость легких;

4	Транспорт газов кровью	1-2	Газообмен в легких и тканях; Система красной крови. Роль эритроцитов в транспорте O <sub>2</sub> и CO <sub>2</sub> . Гемоглобин. Анемии
5	Распространенные заболевания органов дыхания	1-2	Заболевания органов дыхания: бронхиальная астма, онкологические, инфекционные - ларингит, ринит, отит, ангина. Факторы риска для здоровья. Навыки оказания первой помощи.
6	Гигиена дыхания	1	Правильное дыхание, необходимость уделить внимание занятиям физическими упражнениями и спортом. Польза пребывания на свежем воздухе. Влияние вредных привычек. Важность влажной уборки и проветривание помещений. Правильная осанка. Защита дыхательных путей от инфекции.
7	Дыхательная гимнастика - путь к здоровью	1-3	Виды, и техника дыхательной гимнастике положительный эффект на здоровье освоение упражнений

Дыхание влияет на эмоции, от эмоционального состояния изменяется наше дыхание, это всё влияет на психологическое состояние и влияет на систему саморегуляции. Дыхательная система регулируется нервной и гуморальной системой. Вегетативная нервная система разделяется на симпатическую и парасимпатическую, её нельзя регулировать самостоятельно. Симпатическая нервная система учащает частоту дыхательных движений и расширяет бронхи, парасимпатическая, наоборот, снижает частоту дыхательных движений и сужает

бронхи, может быть реакцией на резкие запахи, газы, они являются рефлекторными. Соматическая нервная система управляет мышцами, позволяет регулировать дыхание сознательно. Гуморальная дыхательная система реагирует на избыток, либо нехватку углекислого газа, кислорода или на адреналин; могут осуществить активацию, либо торможение дыхательного центра. Избыток углекислого газа и недостаток кислорода активируют, а обратные механизмы тормозят.

Имея свой собственный дыхательный центр (ДЦ) в стволовых отделах головного мозга, аппарат внешнего дыхания находится под влиянием других систем управления - лимбической системы, таламуса, гипоталамуса и коры головного мозга. При этом управление дыхательной мускулатурой осуществляется из двух центров по двум самостоятельным нисходящим двигательным путям: из дыхательного центра и из коры головного мозга. Таким образом, существуют физиологические условия для проявления психологических проблем в различных формах дыхательных расстройств [36].

Принципы строения органов дыхания: наличие проницаемых для газов тонких стенок; большая поверхность соприкосновения со средой, содержащей кислород; постоянное обновление внешней среды. Транспорт  $O_2$  и  $CO_2$  в организме человека на значительные расстояния, например, в пределах воздухоносных путей, легких и в системе кровообращения, осуществляется конвекционно. Перенос  $O_2$  и  $CO_2$  на незначительные расстояния, например, между альвеолярным воздухом и кровью, а также между кровью и клетками тканей организма осуществляется путем диффузии.

Известно два биомеханизма, которые изменяют объем грудной клетки: поднятие и опускание ребер и движения купола диафрагмы; оба механизма осуществляются дыхательными мышцами. Дыхательные мышцы подразделяют на инспираторные и экспираторные. Инспираторными мышцами являются диафрагма, наружные межреберные мышцы. К вспомогательным мышцам вдоха относят трапецевидные, передние лестничные и грудино-ключично-сосцевидные мышцы. Экспираторными мышцами являются внутренние межреберные мышцы

и мышцы живота.

При нахождении человека в месте большого скопления людей, к примеру, в общественном транспорте, углекислый газ в избытке. Он попадает в кровь, где его концентрация резко растёт. Находясь в крови, углекислый газ возбуждает рецепторы сонных артерий — каротидные тельца и рецепторы аорты — аортальные тельца. От них импульсы по чувствительным нейронам идут в продолговатый мозг. Возбуждается центр вдоха. От него отходят два нерва — наружный межреберный и диафрагмальный. Благодаря этим двум нервам, человек осуществляет вдох. После вдоха возбуждаются рецепторы растяжения лёгких. От них по парасимпатическому блуждающему нерву идут импульсы в продолговатый мозг. Затем возбуждается центр выдоха. От этого центра отходит внутренний межреберный нерв, который участвует в выдохе. Внутренний межреберный нерв, возбуждаясь, постепенно опускает ребра, так как управляет внутренними межреберными мышцами. В момент осуществления вдоха двум другим нервам (наружному межреберному и диафрагмальному) посылаются другие импульсы — тормозящие. Поэтому, когда осуществляется выдох, наружный межреберный и диафрагмальный нервы тормозятся, поэтому диафрагма и наружные межреберные мышцы расслабляются, опускаются ребра. При расслаблении происходит торможение нервов, а при возбуждении нервов наоборот — сокращение мышц.

Тренинг по физиологии дыхания применяется в целях развития, даёт возможность систематизировать изученный в нём материал и научиться выполнять задания, аналогичные экзаменационным, необходимости беречь свое здоровье, знать свою дыхательную систему, а также освоить знания о различных видах дыхания, выработать умения и навыки его контроля. Тренинговая работа может включать в себя как формирование знаний, так и развивающую работу, дыхательную гимнастику для выработки, эмоциональной устойчивости и навыков саморегуляции.

Тренинг по физиологии дыхания предполагает решение следующих задач:

1. Узнать особенности строения организма человека – органы дыхательной системы;

2. Научиться называть органы строения организма человека - органы дыхательной системы;
3. Распознавать и описывать на таблицах основные органы дыхательной системы человека;
4. Характеризовать сущность биологического процесса дыхания;
5. Установить взаимосвязь между строением и функциями органов дыхания;
6. Узнать значение биологического процесса дыхания;
7. Характеризовать: значения транспорта веществ, значение биологического процесса дыхания;
8. Установить взаимосвязь между процессами дыхания и кровообращения;
9. Научиться проводить наблюдения за состоянием собственного организма;
10. Получить знания о заболеваниях органов дыхания и факторах риска для здоровья;
11. Научиться называть заболевания дыхания;
12. Обучиться соблюдать меры профилактики инфекционных заболеваний, вредных привычек (курение);
13. Установить зависимость собственного здоровья от состояния окружающей среды;
14. Научиться анализировать и оценивать воздействие факторов риска на здоровье;
15. Характеризовать процесс регуляции жизнедеятельности организма;
16. Узнать о приемах оказания первой помощи при отравлении угарным газом, спасении утопающего;
17. Оказывать первую помощь при отравлении угарным газом, спасении утопающего;
18. Выявить существенные признаки дыхательной системы, процессы дыхания и газообмена;
19. Выяснить болезни, которых можно избежать с помощью регуляции дыхания.

20. Ознакомиться с методиками разных видов дыхания и их выполнения (дыхательная гимнастика).

Весь тренинг должен быть направлен на выполнения данных задач, дабы обучающиеся с низким и средним уровнем подготовки смогли ответить на контрольные экзаменационные вопросы; повысить любознательность обучающихся; сформировать мотивации к получению новых знаний, дальнейшему изучению естественных наук; приобрести знания, умения и навыки улучшения здоровья; повысить стремление к здоровому образу жизни.

Тренинг можно видоизменять под уровень знаний обучающихся, он не рассчитан на подготовку к олимпиадам и проведениям занятий в школах с углублённым изучением курса биологии.

### Раздел 3. Методические материалы к проведению занятий

После того, как будут даны определение понятий по темам и задачам, необходимо проводить тестовые задания и опросы при помощи наглядного материала – схем, таблиц, макетов, иллюстраций, объемных фрагментов фигур органов дыхания. Проведение лабораторных работ, практических заданий и ситуационных задач. Рефлексивно оценочный этап.

#### 3.1. Теоретические сведения

**Дыхание как многоэтапный процесс.** Физиология дыхания : дыхание нужно для обеспечения клеток кислородом и удаления углекислого газа, кислород необходим для реакции окисления. Окисление - это основной путь получения энергии. Энергия в виде АТФ расходуется для выполнения различных функций.

Существует четыре этапа дыхания: первый - внешнее дыхание - это легочная вентиляция. Второй этап -газообмен в легких. Третий этап -транспорт газов кровью кислорода и углекислого газа; Четвертый этап- тканевое дыхание .

**Механизмы легочной вентиляции.** Спит человек или бодрствует ,в его организме непрерывно идут окислительные процессы, вдох и выдох сменяют друг друга, обеспечивая организм кислородом и освобождая его от двуокиси углерода. Вентиляция легких возможна благодаря дыхательным движениям, ритмичное сокращение и расслабление мышц, участвующих в дыхательных движениях. При вдохе объем легких увеличивается, и легочные пузырьки наполняются воздухом, при выдохе - легкие уплотняются. Легкие сами по себе не могут совершать движения, их приводят в действие мышцы, изменяющие размеры грудной клетки. Легкие отделены от грудной клетки плевральной щелью, она находится между легочной и пристеночной плевры, пристеночная покрывает внутренние стенки грудной полости, легочная - легкое. Давление в лёгких и в дыхательных путях равно атмосферному, давление в плевральной щели ниже атмосферного,

вследствие чего, легкие занимают все свободное пространство, прижимаясь к стенкам грудной полости. При расширении грудной клетки, давление в плевральной полости падает еще больше, и легочная плевра присасывается к пристеночной, растягивает ткань легкого, давление в легочных пузырьках падает, и воздух устремляется в легкие. При расслаблении мышц, обеспечивающих вдох, грудная клетка, благодаря своей тяжести, опускается, одновременно поднимается купол диафрагмы, так как на нее давят внутренние органы брюшной полости, объем грудной полости уменьшается, легкие сжимаются, давление в них повышается, и воздух выходит наружу. Выдох бывает пассивный и форсированный. Пассивный может происходить за счет силы тяжести, за счет эластической тяги легких, а форсированный - требует усилия экспираторных мышц, то есть мышц выдоха (внутренние межрёберные, косые мышцы живота, мышцы груди), увеличивая эффективность при форсированном выдохе. При глубоком выдохе включаются в работу специальные мышцы выдоха: внутренние межрёберные мышцы и мышцы брюшного пресса. Вентиляцию легких обеспечивают дыхательные мышцы, работа дыхательных мышц обуславливается деятельностью дыхательного центра

**Дыхательный центр** представляет собой скопление нервных клеток, расположенных в продолговатом мозге, поток нервных импульсов идет к наружным межреберным мышцам, диафрагме и задает им определенный ритм и размах движения. Поражение дыхательного центра приводит к прекращению дыхательных движений, к смерти. Дыхательный центр обладает автоматией, примерно раз в 4 секунды в нем возникает возбуждение, которое приводит в действие мышцы, обеспечивающие вдох, возбуждение дыхательного центра сменяется торможением, мышцы вдоха расслабляются, и совершается выдох. Состояние торможения и возбуждения ритмически сменяют друг друга - это врожденное свойство. Ритмическая работа дыхательного центра, начавшаяся с момента рождения, продолжается всю жизнь в зависимости от условий, в которых находится человек: дыхание изменяется, как пример пловец захлебнулся бы если бы не мог на некоторое время задержать дыхание. Частота и глубина дыхания

зависит от интенсивности окислительных процессов, происходящих в тканях работающего человека. Чем больше работают мышцы, тем больше поглощается кислорода, а содержание двуокиси углерода в крови увеличивается, она через кровь, то есть гуморально влияет на работу дыхательного центра, повышая его активность, усиливается сокращение дыхательных мышц, глубокое дыхание позволяет быстрее вывести избыток двуокиси углерода и восполнить недостаток кислорода. Зависимость дыхательных движений от содержания двуокиси углерода в крови было доказано на таком опыте:

-У двух собак, находящихся под наркозом, перерезали артерии, снабжающие голову кровью, и соединили их так, что кровь первого животного текла в голову второго, а из тела второго - в голову первого (Рисунок 3.2).



Рисунок 3.2 Белая и черная собака опыт с перекрёстным кровообращением

Когда преграждали доступ воздуха в легкие белой собаке, зажав у неё трахею, черная собака начинала дышать учащенно, произошло это от того, что в крови белой собаки накопилось большое количество двуокиси углерода, оно воздействовало на дыхательный центр черной собаки и усилило его активность, поэтому и дыхание сильно участилось и стало более глубоким.

Большую роль в изменении дыхательных движений играют дыхательные рефлексы. Так если человек принимает холодный душ, то у него в первый момент как бы захватывает дыхание. Происходит это потому, что рецепторы кожи раздражаются от действия холода и передают возбуждение в головной мозг, отсюда возбуждение идет к дыхательным мышцам, дыхание задерживается - это

врожденный безусловный рефлекс, возникающий произвольно, но дыхательные движения могут быть и произвольными, опытные спортсмены могут сознательно управлять своим дыханием.

Особую группу дыхательных рефлексов, составляют защитные рефлексы, пыль, вещества с резким запахом вызывают раздражение рецепторов слизистой оболочки носа, передает возбуждение в продолговатый мозг, выход из носовой полости перекрывается, мышцы выдоха сокращаясь повышают давление воздуха дыхательных путях, сжатый воздух силой выбрасывается, увлекая за собой слизь и раздражающие вещества. Раздражение гортани, трахеи, бронхов вызывает кашель, потоки возбуждения от рецепторов этих органов поступают в продолговатый мозг, он возбуждается, смыкаются голосовые связки закрывая выход из трахеи, затем сокращаются мышцы выдоха, воздух прерывает преграду очищая дыхательные пути. Ритм и глубины дыхания зависит от интенсивности обмена веществ тканях, от внешних воздействий и от чувств которые испытывает человек. Респираторная система является основной функциональной системой жизнедеятельности организма, участвующей в его энергообеспечении. По мере реализации индивидуальной онтогенетической программы в этой системе происходят количественные и качественные изменения, характер и выраженность которых определяются целым рядом эндогенных, экзогенных факторов. К числу таких факторов следует отнести возрастные морфо-функциональные изменения в механических свойствах аппарата дыхания и механизмах регуляции дыхания, уменьшение просвета бронхов, приводящих в итоге к снижению вентиляционных способностей [7].

**Методы оценки легочной вентиляции** Существуют методы, которые позволяют оценить внешнее дыхание. Эти методы имеют название спирометрии или спирография. Различия заключается в том, что при спирографии регистрируется кривая, отражающая дыхательные показатели, а спирометрия выполняется с помощью более простого прибора в виде цилиндра, пропущенного в другой цилиндр. Когда обследуемый совершает выдох в трубочку, то плавающий цилиндр приподнимается на определенное расстояние и можно оценить какой

объем воздуха обследуемый выдыхает. При спирографии эти же показатели отражаются в виде графика и если попросить обследуемого максимально вдохнуть максимально глубоко и после этого полностью выдохнуть до конца воздух из легких, то мы получаем объем, который составляет примерно четыре с половиной литра и называется «жизненная емкость легких». Значит это объем воздуха, который можно выдохнуть после максимально глубокого вдоха. Жизненная емкость легких состоит из нескольких объемов. Дело в том, что при спокойном дыхании обследуемый вдыхает и выдыхает примерно пол литра воздуха, этот воздух называется дыхательный объем. Объем воздуха, который при спокойном дыхании входит и выходит из легких. Если попросить обследуемого после поверхностного выдоха дополнительно глубоко выдохнуть до конца, то окажется, что при этом из легких выйдет еще примерно 1500 миллилитров воздуха. Этот воздух будет составлять резервный объем выдоха. Резервный объем выдоха, ну и соответственно будет резервный объем вдоха, который будет отражать объем воздуха, который можно дополнительно вдохнуть после поверхностного вдоха. Он будет составлять примерно 2500 миллилитров и называться будет резервный объем выдоха, таким образом в сумме получаем выше обозначенные четыре с половиной литра. В эту же емкость входит объем воздуха, который вообще невозможно выдохнуть, даже при самом максимальном выдохе из легких. Примерно тысяча двести миллилитров этот воздух называется «остаточный объем», при всех условиях, даже после смерти остается в легком. При измерении жизненной емкости легких, ещё необходимо знать объем анатомического мертвого пространства воздух, который представлен воздухоносными путями. Воздух, находящийся в воздухоносных путях примерно 150 миллилитров, заполняет трахею, бронхи и носоглотку. Почему мертвая-потому, что этот воздух не участвует в газообмене. Это значит, что при вдохе в легкие первым делом попадает воздух, который перед этим мы выдохнули, заполняя вот эти самые воздухоносные пути. Поэтому данное пространство выключается из газообмена и благодаря этому анатомическому мертвому

пространству, воздух в альвеолах отличается постоянным составом, не завися от фазы дыхательного цикла и отличается серьезно от атмосферного воздуха.

**Физиология паттерна медленного дыхания здорового человека** Медленные дыхательные практики были приняты в современном мире по всему миру из-за их заявленных преимуществ для здоровья. Это вызвало интерес исследователей и клиницистов, которые начали исследования физиологических (и психологических) эффектов медленных дыхательных техник и попытались раскрыть лежащие в их основе механизмы.

В последнее десятилетие появилась литература, в которой записаны эффекты и потенциальные клинические преимущества медленных дыхательных методов, преимущественно в болезненных состояниях. Записанные эффекты преимущественно охватывают сердечно-сосудистые, вегетативные, дыхательные, эндокринные и системы мозга.

Термин "приливное дыхание" определяет нормальное дыхание с относительно постоянной скоростью и объемами вдоха/выдоха (приливым объемом). Приливное дыхание управляется группой первичных и вспомогательных дыхательных мышц, совместно называемых "дыхательным насосом". Основной дыхательной мышцей является диафрагма, которая при нормальном вдохе сокращается и уплощается, надавливая на живот, а нижние ребра подталкиваются вверх и наружу [11]. Скоординированное сокращение диафрагмы, наружных межреберных, парастернальных, грудино-сосцевидных и чешуйчатых мышц приводит к расширению грудной клетки и подъему грудной клетки [12]. Это создает трансдиафрагматическое давление (повышенное абдоминальное давление и пониженное грудное давление), приводящее к снижению внутригрудного/внутриплеврального давления и последующей вентиляции легких, при которой происходит легочный газообмен через альвеолы через градиент транспульмонального давления [12, 13]. Выдох обычно пассивен, диафрагма возвращается к своей куполообразной конфигурации покоя, заставляя легкие сдуваться и выдыхать воздух. Однако, когда дыхательное усилие увеличивается, мышцы выдоха становятся активными; к ним относятся мышцы

живота, которые при сжатии втягивают брюшную стенку внутрь, заставляя диафрагму подниматься в грудную клетку и сдувать легкие [14]. Исследования движения и функции диафрагмы утверждают, что оптимальное дыхание требует активного контроля диафрагмы, так что во время вдоха нижние ребра остаются низкими и расширяются только сбоку, в то время как живот расширяется вместо груди [15]. Анализ движения диафрагмы при приливном дыхании и задержке дыхания с помощью магнитно-резонансной томографии (МРТ) и спирометрии показал корреляцию между степенью движения диафрагмы и изменениями объема легких: чем больше разница в движении диафрагмы между вдохом и выдохом, тем больше приливный объем [16]. Было также показано, что диафрагмальное дыхание облегчает медленное дыхание. Это было поддержано исследованием, в котором здоровые субъекты, обученные диафрагмальному дыханию, продемонстрировали более медленные темпы дыхания и с большей вероятностью достигли цели исследования 3-7 вдохов в минуту, чем те субъекты, которые дышали нормально в естественном темпе [17]. Еще одно исследование диафрагмы с помощью МРТ с применением медленного дыхания было связано с большей экскурсией диафрагмы у здоровых людей, по сравнению с пациентами с хронической патологией позвоночника, и пришел к выводу, что правильная и сбалансированная работа диафрагмы помогает поддерживать брюшное давление и “гладкое” дыхание. Вентиляция легких тщательно координируется с содержанием кислорода крови, углекислого газом и рН гомеостазом. Минутная вентиляция определяется как частота дыхания, умноженная на приливный объем; таким образом, для поддержания минутной вентиляции, если частота дыхания уменьшается, приливный объем должен быть увеличен. Снижение частоты дыхания само по себе приведет к гиперкапнии и активации хеморецепторов (преимущественно центральных хеморецепторов, расположенных в стволе головного мозга), которые реагируют в первую очередь на принудительное увеличение частоты дыхания (гипервентиляция) [18]. Поэтому для поддержания пониженной частоты дыхания без нарушения дыхательного гомеостаза приливный объем должен быть увеличен. Было показано, что контролируемое

медленное дыхание при 6 вдохах в минуту у здоровых людей уменьшает реакцию хеморефлекса на гиперкапнию и гипоксию, по сравнению со спонтанным дыханием или контролируемым дыханием при 15 вдохах в минуту [19]. Физиологическое мертвое пространство-это сумма анатомического мертвого пространства (воздух, который не достигает альвеол) и альвеолярного мертвого пространства (неперфузируемые альвеолы); увеличение частоты дыхания не улучшает эффективность вентиляции, потому что мертвое пространство увеличивается [20]. И наоборот, показано, что снижение частоты дыхания и увеличение приливного объема улучшают эффективность вентиляции через альвеолярную рекрутингу и растяжение, тем самым уменьшая альвеолярную мертвую зону. Исследование влияния частоты дыхания на насыщение кислородом и выполнение физических упражнений подтвердило это, измеряя насыщение артериального кислорода во время спонтанного дыхания и дыхания при 15, 6 и 3 вдохах в минуту, во время отдыха и во время физических упражнений, у здоровых людей и у пациентов с хронической сердечной недостаточностью [21]. Установлено, что медленное дыхание при 6 вдохах в минуту является оптимальным для улучшения альвеолярной вентиляции и уменьшения мертвого пространства в обеих группах с точки зрения увеличения насыщения артериального кислорода и легкости и устойчивости дыхательных усилий. Наблюдение за пациентами с хронической сердечной недостаточностью, которые практиковали медленное дыхание, показало повышенную эффективность упражнений и мотивацию. На перекачку сердца и поток крови через кровообращение сильно влияют различные факторы и события, такие как потребность в кислороде, физическая активность, стресс, температура и дыхание [22]. В стационарной системе влияние дыхания на сердечно - сосудистую систему можно сначала обсудить с точки зрения гемодинамики. При нормальном вдохе градиент давления между правым сердцем и системным кровообращением увеличивается за счет снижения внутригрудного/внутриплеврального давления, переносимого в правое предсердие, что приводит к увеличению венозного возврата, наполнения правого предсердия и ударного объема правого желудочка.

Между тем, увеличивается легочное сопротивление, уменьшается легочный венозный возврат и бассейны крови в легочных капиллярах, что приводит к уменьшению наполнения левого сердца [23]. Известно, что частота дыхания влияет на гемодинамику. Исследование, в котором артериальный пульс (через частоту сердечных сокращений и осциллографическое артериальное давление) и периферическое сопротивление были проанализированы у здоровых людей, которым было поручено выполнять ритмичное глубокое дыхание со скоростью 20, 15, 10 и 6 вдохов в минуту, показало, что частота дыхания влияет на гармоники пульса артериального давления, что связано с сопротивлением периферической сосудистой системы, соответствием аорты и, следовательно, венозным возвратом, так что медленное дыхание вызывает колебания пульса крови для синхронизации с ритмом сердечного ритма [24]. Было сказано, что медленное дыхание со скоростью 6 вдохов в минуту приводит к увеличению венозной отдачи [25]. Это дополнительно усиливается при диафрагмальном дыхании из-за анатомического факта, что диафрагма соединена с сердцем и поддерживает его, а также обеспечивает проход для аорты и нижней полой вены. Исследования в диафрагмальных дыхательных аппаратах сообщили о повышении эффективности венозного возврата, максимально во время медленного дыхания, за счет диафрагмальной экскурсии, усиливающей разрушаемость нижней полой вены, которая возникает при нормальном вдохе [26]. Недавнее исследование также показало, что связь дыхания и вазомоции (колебания сосудистого тонуса (т.е. диаметр артериолы), который вызывает колебания в капиллярном кровотоке) становится очевидным при замедлении дыхания, и примерно при 6 вдохах в минуту у лиц с низкой начальной оксигенацией крови происходило значительно большее сцепление. Было сделано предположение, что вазомоция (колебания периферического сосудистого тонуса) может быть захвачена и усилена медленным дыханием, особенно когда есть место для улучшения оксигенации крови (т.е. требования ткани).

Эти дыхательные фазовые колебания венозного наполнения, ударного объема, сердечного выброса и периферического кровотока способствуют колебаниям сердечного ритма и артериального давления [27, 28].

Хотя изменения в сердечно-сосудистой системе могут вызывать изменения в дыхании, влияние, которое дыхание оказывает на сердечно-сосудистую систему, по сообщениям, сильнее [22, 24, 25, 29, 30]. Исследования на здоровых людях показали, что контролируемое медленное дыхание, особенно при 6 вдохах в минуту, связано с увеличением колебаний как артериального давления, так и частоты сердечных сокращений, по сравнению с дыханием с типичной частотой [19, 31, 32]. Некоторые гипотезы предполагают, что это отражает буферизацию связанных с дыханием гемодинамических колебаний за счет синхронизации пульсирующего кровотока с ритмом сердцебиения [24, 31]. Несколько исследований также сообщали значительно уменьшенное среднее кровяное давление во время контролируемого медленного дыхания, которое поддержало бы эту гипотезу [25, 31]. Исследования на людях, дышащих со скоростью 6 вдохов в минуту, также сообщили о тенденции к скоплению сердцебиений в фазе вдоха [33]. Связи между частотой сердечных сокращений, кровяным давлением и дыханием известны как кардиореспираторная связь [30].

### **Теоретические сведения к практической работе «Дыхательная гимнастика»**

Сознательное управление дыхательным центром развивается после 6-7 лет, обычно в этом возрасте дети приучаются нырять и плавать теми стилями, которые связаны с задержкой дыхания. В обычной жизни мы не замечаем собственного дыхания, так как непроизвольно устанавливаемый стволовым дыхательным центром паттерн дыхания обеспечивает альвеолярную вентиляцию при наиболее экономном режиме работы дыхательных мышц. Сдвиги этого «здорового» типа дыхания, формирование патологического паттерна дыхания развиваются под действием болевых стимулов, при выраженном психоэмоциональном напряжении, при многих видах патологий. Систематическое выполнение специальных дыхательных упражнений позволяет восстановить и условно рефлексорным путем закрепить правильную дыхательную функцию. Задача

коррекции дыхания, обучение правильному дыханию особенно важны в детском и юношеском возрасте.

Как правило, выполняя дыхательные упражнения, обучающиеся сосредоточены либо на произносимом ими материале (звуковом, слоговом, вербальном), либо на игровых моментах, создающих интересный, но отвлекающий образ. Выполнения дыхательных упражнений требуют от обучающихся - самоорганизации и самоконтроля.

Объектами регуляции являются: способ дыхания - ртом, носом (оптимальный), одной ноздрей, поочередно левой или правой и т.д.;

1. фаза (вдох, выдох, задержка, пауза);
2. тип (верхнее, среднее, нижнее);
3. длительность и мощность фаз, ритм, темп.

Дыхательная гимнастика – это методы контролируемого дыхания, предназначенные для тренировки респираторных мышц и повышения функциональных возможностей дыхательного аппарата. Задачей дыхательной гимнастики является лечение утомления и напряжения дыхательных мышц, в том числе и диафрагмы. Рекомендуется комплекс специальных упражнений, с помощью которых обеспечивается укрепление мышц, участвующих в дыхании

Вдох повышает тонус коры головного мозга, выдох - снижает. Задержка дыхания на вдохе стимулирует усвоение кислорода в легких, удаление углекислого газа, позволяет проявить максимальное физическое усилие, способствует омоложению, обузданию мыслей.

Задержка дыхания на выдохе меняет циркуляцию крови, повышает концентрацию углекислого газа в крови, температуру тела, обмен веществ и потоотделение, уменьшает частоту сердечных сокращений (ЧСС), улучшает умственную деятельность, интуицию, пищеварение, работу желез внутренней секреции и нервной системы.

Дыхание с медленным вдохом и быстрым энергичным выдохом активизирует бодрствование, процессы кислородного метаболизма, а с коротким вдохом, медленным длительным выдохом и непродолжительной задержкой на

выдохе - снижает тонус центральной нервной системы, артериальное давление, ЧСС.

Частое глубокое дыхание меняет картину биотоков мозга, а при минимальной мозговой неполноценности приводит к изменению сознания и судорог. Полный глубокий выдох обеспечивает наибольшее расслабление мышц.

Короткие быстрые вдохи-выдохи раздражают нервные окончания в носовых ходах, очищают их и дыхательную систему, способствуют вентиляции легких, удалению токсинов, тонизируют нервную и сосудистую системы, усиливают кровообращение, увеличивают температуру тела и потоотделение, способность к концентрации, кровоснабжения головного мозга, ослабляют спазмы бронхов [37]

В тренинг входит паттерн дыхания, что тренирует контроль дыхания за счет активности коры больших полушарий, которая может взять на себя управление дыханием, а также поможет при нырянии, при попадании в условия загазованности или задымленности и других случаях, когда требуется адаптация к редко встречающимся факторам. Однако при произвольной задержке дыхания рано или поздно дыхательный центр принимает на себя управление этой функцией и выдает императивный стимул, с которым сознание справиться, не может. Это бывает тогда, когда достигнут порог чувствительности дыхательного центра. Чем более зрел и более физически тренирован организм, тем выше этот порог, тем большие отклонения в гомеостазе может выдержать дыхательный центр [1].

Программа респираторного тренинга, основанная на упражнениях, включающих форсированное дыхание, задержку дыхания, усиление диафрагмального дыхания и изменение параметров паттерна дыхания, способствует активизации механизмов рефлекторного и хеморецепторного контуров регуляции. Широкий диапазон варьирования параметров дыхания при проведении респираторных тренировок обеспечил возможность их произвольной регуляции [35].

Для данного тренинга возможно ознакомления со многими дыхательными практиками, лучшим из них будет паттерн, связанный с глубоким медленным

диафрагмальным дыханием который однозначно гарантирует укрепление здоровья обучающихся воспитанников.

Диафрагмальное дыхание обеспечивает интенсивное обогащение крови кислородом: органы всех систем начинают функционировать с максимальной отдачей;

Заметное улучшение работы сердечно-сосудистой и нервной систем: проходят боли в сердечной мышце, очищаются сосуды, успокаиваются нервы; Действенный массаж лёгких и органов брюшной полости: ликвидируются бронхолёгочные патологии и одышка;

Улучшение функций желудочно-кишечного тракта: восстанавливается правильное пищеварение, нормализуется всасывание питательных веществ, выводятся токсины и шлаки, проходят запоры и систематические вздутия;

Оздоровление поджелудочной железы и почек, ликвидация болезней желчного пузыря, а также заболеваний половых органов;

Продуктивная борьба с ожирением и лишним весом при условии каждодневного выполнения комплексных упражнений.

### **3.2.Примеры использования проверочных заданий и практических работ на занятиях тренинга**

**Задания выполняемые в разделах «Значение дыхания» и «Анатомические основы дыхания»** являются индивидуальными для контроля и групповыми для проверки, а также используются в виде опроса:

1. Для чего организму необходим кислород? (Кислород участвует в химических процессах окисления сложных органических веществ, в результате которых выделяется энергия, необходимая для поддержания жизнедеятельности организма, его роста, движения, питания, размножения.)

2. Что называется дыханием? (Совокупность процессов, обеспечивающих газообмен между организмом и окружающей средой и совокупность биохимических реакций с участием кислорода).

3. Где образуется и накапливается энергия в клетке? (Митохондрии - органоиды, основной функцией которых является окисление органических соединений, сопровождающееся высвобождением энергии. Эта энергия идет на синтез молекул аденозинтрифосфорной кислоты (АТФ), которая служит универсальным клеточным аккумулятором энергии).
4. Как связаны обмен веществ и дыхание? (Дыхание - это часть обмена веществ, при которой происходит газообмен между организмом и внешней средой).
5. Каково назначение органов дыхания? (Органы дыхания насыщают кровь кислородом и удаляют из крови углекислый газ).
6. Какие органы дыхания у животных вам известны? (Жабры, трахеи, легкие).
7. Зависит ли строение дыхательной системы от среды обитания животных? (Да).
8. Можно ли сказать, что дыхательная система человека и млекопитающих животных имеет схожее строение? Ответ обоснуйте. (Дыхательная система человека и млекопитающих имеет сходные органы, выполняющие одинаковые функции, это легкие, альвеолы).
9. Какое участие в дыхании принимает кровеносная система? (Кровеносная система выполняет транспортную функцию, доставляя кислород и углекислый газ для дыхания). [3]

Рассмотрите предложенную схему строения дыхательной системы человека (рисунок 3.3). Запишите в ответе пропущенные термины, обозначенные на схеме знаком вопроса.



Рисунок 3.3 Строение дыхательной системы человека

Ответ: гортань, трахея.

А. Назови органы дыхания, замененные цифрами на изображении (рисунок 3.4):

1. \_\_\_\_\_ 2. \_\_\_\_\_ 3. \_\_\_\_\_ 4. \_\_\_\_\_ 5. \_\_\_\_\_

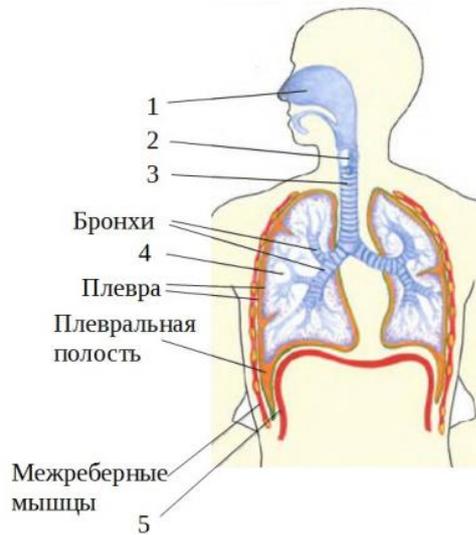


Рисунок 3.4 Органы дыхания

Б. Каково значение дыхания? Назови функции в которых участвует дыхательная система

В. Что происходит в носовой полости? Почему дыхание через нос считается более правильным, чем через рот?

### Тесты на соответствие

1. Установите соответствие между органами дыхательной системы и выполняемой функцией.

1. Носовая полость 2. Гортань 3. Трахея и бронхи 4. Легкие 5. Легочная и пристеночная плевра.

Выполняемая функция а) содержат жидкость, снижающую трение б) увлажнение воздуха, задерживание пыли в) обеспечивает свободное прохождение воздуха г) образование голоса д) газообмен через альвеоло-капиллярную мембрану.

Ответы 1-б 2-г 3-в 4-д 5-а

2. Представьте себе молекулу атмосферного кислорода, проникающую при вдохе в легкие. Проследите мысленно, какой путь пройдет с воздухом эта

молекула от ноздрей до легких. Перечислите органы воздухоносного пути. Ответ: Нос, носоглотка, гортань, трахея, бронхи, альвеолы.

1. В стенках трахеи находятся упругие хрящевые незамкнутые сзади кольца. Задняя стенка трахеи мягкая, перепончатая. Какое значение имеет перепончатая часть и хрящевые незамкнутые кольца?; 2. Слизистая дыхательных путей выстлана мерцательным эпителием и содержит значительное количество лимфатических фолликулов и слизистых желёз. Перечислить функцию слизистой оболочки; 3. Проходя через дыхательные пути, воздух согревается и увлажняется. Назвать структуры слизистой, которые участвуют в перечисленных функциях; 4. При рините пациенту трудно дышать и он начинает дышать через рот. Назвать причину. Какое свойство слизистой приводит к такому состоянию пациента? Почему вредно дышать через рот?; 5. При вдыхании воздуха человек ощущает запахи летучих веществ за счет наличия в слизистой собственно полости носа обонятельных рецепторов, составляющих обонятельный орган. Указать место положения этого органа; 6. Надгортанник расположен позади корня языка и ограничивает вход в гортань спереди. Назвать функцию надгортанника; 7. Мышцы гортани исчерченные. Начинаются от одних хрящей, а прикрепляются к другим ее хрящам. В зависимости от функции они разделяются на три группы. Назвать эти функции; 8. На уровне 5 грудного позвонка трахея разделяется на два главных бронха. Назвать отличительные черты правого и левого бронхов; 9. Сравнить строение стенки трахеи и главных бронхов.

**Практическое занятие: определение проходимости носовых ходов** - Возьмите полоску тонкой бумаги размером примерно 0,5 на 10 см или тонкий кусочек ватки. Зажмите правую ноздрю пальцем, а к левой поднесите ватку или бумажку. Наблюдайте за колебаниями ватки или бумажки в такт дыханию. Таким же способом проверьте проходимость правой части носа. Напишите вывод от том, что вы смогли пронаблюдать в данном опыте и ответьте на вопрос - При каких болезнях может нарушиться проходимость носовых ходов? К каким последствиям приводит это явление?

**Проведение занятий в разделе «Механизм и регуляция легочной вентиляции» и «Транспорт газов кровью»** Какие области промежуточного мозга участвуют в регуляции дыхания:

мозга участвуют в регуляции дыхания:

1. гипоталамус (влияет на увеличение частоты дыхания при изменении температуры окружающей среды);
2. таламус (вместе с гипоталамусом влияет на изменение дыхания при болевых ощущениях, повышенных эмоциях);
3. мозжечок (приспосабливает дыхание к мышечной активности).

При понижении концентрации углекислого газа в крови работа дыхательного центра тормозится. Дыхание на небольшой срок задерживается - до нормализации содержания углекислого газа в крови.

Рассмотрим гуморальные факторы, влияющие на дыхательный центр:

1. избыток  $CO_2$ , вызывает активацию дыхательного центра;
2. недостаток кислорода активацию дыхательного центра;
3. накопление ионов водорода (закисление) активирует дыхательный центр.

Благодаря нервной и гуморальной регуляции концентрация кислорода и углекислого газа в крови поддерживается на определенном уровне в любых условиях. Таким образом поддерживается постоянство внутренней среды организма.

Где находится дыхательный центр безусловного рефлекса (Рисунок 3.5)? Какова его основная функция?

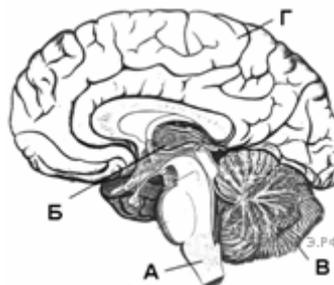


Рисунок 3.5 Мозг человека

На рисунке продолговатый мозг отмечен буквой А. Дыхательный центр координирует ритмическую активность мышц, обеспечивающих вдох/выдох.

### Тестовые задания

Установите соответствие между этапами дыхательного акта и процессами, протекающими на этих этапах: к каждой позиции, данной в списке, подберите соответствующий дыхательный акт 1.вдох или 2.выдох

А. диафрагма опускается; Б. межрёберные мышцы сокращаются; В. грудная клетка опускается; Г. лёгкие сжимаются; Д. объём грудной полости увеличивается; Е. давление в грудной полости увеличивается.

Ответ: А-1;Б-1;В-2;Г-2;Д-1;Е-2

В каких клетках крови образуется оксигемоглобин? 1) лейкоцитах 2) эритроцитах 3) лимфоцитах 4) тромбоцитах

В каких клетках организма человека содержится изображённая молекула белка гемоглобина (рисунок 3.6)? 1) миоцитах 2) лейкоцитах 3) эритроцитах 4) тромбоцитах

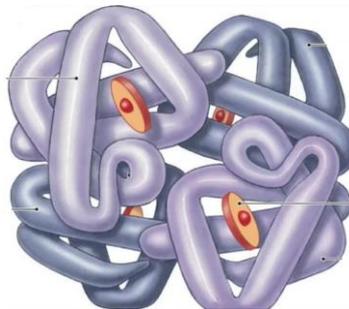


Рисунок 3.6 Молекула белка гемоглобина

У позвоночных животных и человека кислород из легких к клеткам переносит 1. хлорофилл 2. миозин 3. гемоглобин 4. альбумин

Выберите правильный ответ. 1. В ЖЕЛ не входит а) дыхательный объем; б) резервный объем вдоха; в) остаточный объем; г) резервный объем выдоха. 2. ЖЕЛ в норме зависит от а) частоты и глубины дыхания; б) пола, возраста и роста; в) способа измерения; г) величины атмосферного давления. 3. Остаточный объем – это а) количество воздуха, заполняющее воздухоносные пути после обычного выдоха; б) количество воздуха, остающееся в легких после максимального

выдоха; в) сумма резервных объемов вдоха и выдоха; г) разница между резервным объемом выдоха и объемом мертвого пространства. 4. Сумма показателей дыхательного объема, резервного объема вдоха и резервного объема выдоха составляет а) форсированную жизненную емкость легких (ФЖЕЛ); б) объем анатомического и функционального мертвого пространства; в) функциональную остаточную емкость легких; г) жизненную емкость легких (ЖЕЛ); д) минутный объем дыхания (МОД). 5. Расположение медуллярных хеморецепторов а) в продолговатом мозге; б) в среднем мозге; в) в гипоталамусе. 6. Хеморецепторы, контролирующие газовый состав крови, расположены а) в легких, сосудах; б) в сосудах, ЦНС; в) в ЦНС, легких; г) в легких, тканях; д) в бронхах, трахее. 7. Основные скопления хеморецепторов находятся а) в дуге аорты и синокаротидной зоне; б) в сосудах легких и скелетных мышц; в) в сосудах сердца и легких; г) в сосудах почек и сердца; д) в сосудах гипофиза. 8. Причиной спадения легкого при пневмотораксе является а) снижение внутриплеврального давления; б) внутриплевральное давление становится равным атмосферному; в) увеличение внутрибрюшного давления; г) атония дыхательных мышц; д) нарушение автоматизма дыхательного центра. 9. Первый вдох новорожденного зависит от а) повышения напряжения  $CO_2$  в крови ребенка; б) снижения напряжения  $O_2$  в крови матери; в) появления алкалоза в крови ребенка; г) отрицательного давления в плевральной полости матери; д) уменьшения напряжения  $CO_2$  в крови ребенка. 10. Количество воздуха, остающегося в легких после глубокого выдоха, составляет а) 100 мл; б) 2000 мл; в) 1000 мл; г) 10 мл. 46 11. Частота дыхательных движений у детей 4-6 лет составляет а) 23-26 дыхательных циклов в минуту; б) 15-17 дыхательных циклов в минуту; в) 50-60 дыхательных циклов в минуту; г) 35-40 дыхательных циклов в минуту; д) 45-55 дыхательных циклов в минуту; е) 10-15 дыхательных циклов в минуту. 12. Жизненная емкость легких мальчика 13 лет в норме составляет а) 1,5 л; б) 2,2 л; в) 2,8 л; г) 1,20 л; д) 3,20 л; е) 2,5 л. 13. Некоторые люди полагают, что чем чаще и громче будет плакать ребенок, тем лучше будет развиваться его голосовой аппарат. Это мнение соответствует действительности - а) да, поскольку при крике и плаче усиливается газообмен в

легких; в) нет, в голосовых связках ребенка при крике образуются пузырьки и его голос может стать грубым и хриплым; с) да, голосовые связки укрепляются и голос становится сильным; д) да, голос станет мелодичным; е) нет, так как плач ребенка на формирование голоса влияния не оказывает. 14. Повышенная концентрация углекислого газа в крови ребенка а) тормозит работу дыхательного центра; б) возбуждает дыхательный центр; в) не оказывает влияния на работу дыхательного центра. 15. Частота дыхания новорожденного в одну минуту в покое составляет а) 20–25; б) 25–30; в) 16–18; г) 40–60. 16. Тип дыхания у ребенка 9 мес. а) грудной; б) брюшной (диафрагмальный); в) грудобрюшной. 17. Дыхательный объем в покое у новорожденного составляет: а) 20 мл; б) 70 мл; в) 120-160 мл; г) 350 мл; д) 500 мл. 18. Понятие «глубина дыхания» соответствует а) дыхательному объему; б) резервному объему вдоха; в) резервному объему выдоха. 19. Тип дыхания у девочек в пубертатном периоде - а) грудной; б) брюшной; в) грудобрюшной. 20. Минутный объем дыхания у ребенка в возрасте 4-7 лет составляет а) 3000-3500 мл; б) 5300 мл; в) 2500-2700 мл.

**Практическое задание: расчет должной жизненной емкости легких (ЖЕЛ) по формулам:**

для мальчиков 13-16 лет  $ЖЕЛ = ((\text{рост (см)} \cdot 0,052)) - ((\text{возраст (лет)} - 0,022)) - 4,2$ ;

для девочек 8-16 лет  $ЖЕЛ = ((\text{рост(см)} \cdot 0,041)) - (\text{возраст (лет)} - 0,018)) - 3,7$ .

Записать результаты и объяснить, почему жизненная емкость легких считается важным показателем здоровья и почему надо заниматься спортом. [26]

**Задания к разделу распространенные заболевания органов дыхания** Какую помощь необходимо оказать человеку, отравившемуся угарным газом? Ответ: 1. угарный газ образует прочное соединение с гемоглобином, что нарушает транспорт газов у пострадавшего; 2. человеку, отравившемуся угарным газом, надо обеспечить доступ кислорода: открыть окна, вынести пострадавшего на свежий воздух или дать подушку с кислородом; в случае остановки дыхания провести лёгочную реанимацию (искусственное дыхание).

**Ситуационная задача** Подростки пошли купаться на речку. Вдруг один из них исчез под водой. Его вынесли на берег, он был без признаков жизни. Что

произошло? (Подросток утонул, у него остановилось дыхание из-за попадания воды в дыхательные пути. Возможно он не умел плавать или травмировался от острого предмета в воде). Каковы ваши действия? (Ответ. Очистить рот подростка от ила и песка, перекинуть его через колено и резко сдавить ему живот и грудную клетку или встряхнуть его - для удаления воды из дыхательных путей и желудка. Если у подростка остановилось дыхание, важно, даже не удаляя до конца воду, приступить к искусственному дыханию и непрямому массажу сердца). Какие выводы и советы можно сделать из анализа этой ситуации? (Ответ. Если подросток не умеет плавать, ему лучше избегать глубоких мест, где он может утонуть. Опасно нырять в тех местах водоема, где есть камни либо другие острые предметы, которые могут стать причиной травмы под водой)) [3].

**Разделы «Гигиена дыхания» и «Дыхательная гимнастика - путь к здоровью»** направлены на укрепления здоровья у обучающихся.

**Практическая работа. Функциональная проба с задержкой дыхания на вдохе и выдохе.** Одним из показателей тренированности дыхательной системы является способность человека на некоторое время задерживать дыхание. Сделайте глубокий вдох. Зажав нос пальцами, задержите дыхание на максимально возможное время. Отметьте, через сколько секунд произошло непроизвольное восстановление дыхания. Через 10-15 минут повторите замер на выдохе (нос надо зажимать после глубокого выдоха). Запишите оба значения и ответьте когда – на вдохе или выдохе – удалось задержать дыхание на более длительное время? Почему?

**Дыхательные упражнения.** Свободно вдохните, медленно выдыхайте, произнося гласные звуки: «а-а-а...», «о-о-о...» и другие; согласные – «м-м-м...», «н-н-н...»; слоги – «ба-а-а...», «да-а-а...» и другие. При этом старайтесь придавать голосу уверенное, сильное, вибрирующее звучание. Меняйте громкость, высоту, продолжительность звучания, но при всех условиях старайтесь сохранить свободу и легкость дыхания. Напрягать можно только диафрагму, живот и нижнюю часть грудной клетки, а плечи, шея и горло должны быть расслаблены. Читайте вслух с различной громкостью и скоростью стихи или прозу, соответствующие вашему

настроению. Произносите скороговорки. Перед этим сделайте вдох с участием диафрагмы и мышц живота (короткий вдох, как будто вы удивились). А саму скороговорку произносите быстро, на одной высокой ноте и на одном дыхании.

**Ознакомление с дыхательными упражнениями гимнастики йогов.** Разучите несколько упражнений из дыхательной гимнастики йогов. 1. Полное дыхание йогов (выполняется сидя, стоя или во время ходьбы) Сделать сильный вдох; усилием мышц живота медленно надуть живот; не опуская живот, глубоко вдохнуть; медленно выдыхая, втянуть живот; медленно закончить выдох. Выдох должен быть в два раза длиннее вдоха. Дышать следует равномерно, без напряжения и только через нос;

2. Очищающее дыхание - Сделать медленный полный вдох (как написано в упражнении 1). Задержать дыхание. Сложить губы трубочкой, как будто вы приготовились свистеть. Выдыхать короткими сильными толчками весь воздух, который есть в лёгких;

3. Дыхание, «оживляющее нервы» Исходное положение: стоя, руки опущены. Сделайте полный вдох (как написано в упражнении 1). Задержите дыхание. Сожмите руки в кулаки; медленно поднимите руки через стороны вверх; оставайтесь в этом положении, пока хватит воздуха. Медленно выдыхая, опустите руки. Сделайте очищающее дыхание (как написано в упражнении 2);

4. Упражнение, вызывающее радость. Закройте глаза, расслабьтесь, слегка сморщите нос, слегка поднимите брови. Мысленно произнесите высокий звук «и-и-и...». Представьте, что этот звук рождается где-то у переносицы. Сильнее сморщите нос, сильнее поднимите брови. Представьте, что «и-и-и...» звучит всё выше и выше. Если вам удалось удержать поднятыми брови, возможно, после этого упражнения у вас на глазах появились слёзы радости, и вы испытали чувство радостного облегчения. Если этого не произошло – попробуйте выполнить упражнение ещё раз. Опишите несколькими словами свои ощущения при выполнении этих упражнений. Опешите, что вы почувствовали при выполнении этих упражнений.

## Заключение

Причиной для проведения тренинга является слабая заинтересованность обучающихся вопросами физиологии, возможно, что показ воздействий дыхательных паттернов на психоэмоциональное состояние, на психосоматическое здоровье при регулярных занятиях, заинтересует их и привлечет к изучению общих вопросов анатомии и физиологии дыхания. Подростковый возраст является одним из самых психологически сложных периодов жизни человека. Происходящие в этом возрасте физиологические и психологические изменения сопровождаются субъективными и объективными трудностями, которые зачастую влекут за собой целый ряд сложных проблем, как для самого подростка, так и для тех, кто его окружает. Нередко они приводят к замкнутости, неуверенности в себе, стеснительности, застенчивости. Выполнение дыхательных упражнений поможет решить некоторые проблемы психологического состояния замкнутости, страха и последствие этих состояний (повышенного сердечного ритма, изменение артериального давления). Контролируемое, медленное дыхание представляется эффективным средством оптимизации вегетативной регуляции [31]. Таким образом тренинг может быть расширен за счет более глубокого знакомства с дыхательными техниками, может являться частью логопедической работы по формированию речевого дыхания. Поэтому имеет подготовительный этап, заключающийся в формировании диафрагмального дыхания в кабинете (спортивном зале).

**Выводы:**

1. Сравнительный анализ учебников биологии для 5-9 классов и контрольных измерительных материалов к основному государственному экзамену показывает, что учебная литература последовательно, с учетом возрастных психофизиологических особенностей формирует все необходимые знания о механизмах и регуляции легочной вентиляции, газообмене в легких и транспорте газов кровью для успешного освоения темы и успешной подготовки к экзамену по биологии. Затрудняет усвоение этих знаний ограниченное количество времени, выделенного на их изучение в учебном плане.
2. Тематический тренинг – вид внеурочной работы, обеспечивающий максимально активную вовлеченность всех участников группы в освоение изучаемой темы путем использования активных и пассивных методов обучения, упражнений, ролевых игр. Тренинг по физиологии дыхания систематизирует материал по темам, изученным в школьном курсе, учит выполнять задания, аналогичные экзаменационным, необходимости беречь свое здоровье, освоить знания о различных видах дыхания, выработать умения и навыки его контроля
3. Разработана программа тренинга с комплектами заданий по изучаемым разделам. Задания включают тестовые задания, ситуативные задачи, практические задания, задания по здоровьесбережению.

## Библиографический список

1. Безруких М.М. Возрастная физиология: (Физиология развития ребенка): учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / М. М. Безруких, В. Д. Сонькин, Д. А. Фарбер. — 3-е издание., стер. - М.: Издательский центр «Академия», 2008. — 416 с.
2. Деревнина А.Ю., Кошелев М.Б., Семикин В.А. Принципы создания электронных учебников // Открытое образование. 2001. № 2. С. 14-17 // Дистанционное и виртуальное обучение. – 2001. – № 10. – С. 8.
3. Константинова И.Ю. Поурочные разработки по биологии, 8 класс. М.: ВАКО, 2019. - 448 с.
4. Пасечник В.В. Биология. 5-6 классы : учеб. для общеобразоват. организаций. / [В. В. Пасечник, С. В. Суматохин, Г. С. Калинова, З. Г. Гапонюк] ; под ред. В. В. Пасечника; - 3-е изд. М. : В. В. Пасечника ; Рос. акад. наук, Рос. акад. образования, Просвещение, 2014. - 160 с.
5. Пасечник В.В. Биология. 7 класс : учебник для общеобразоват. организаций / В. В. Пасечник, С. В. Суматохин, Г. С. Калинова; под ред. В. В. Пасечника. - 3-е изд. - М. : Просвещение, 2014. 256 с.
6. Пасечник В.В. Биология. 8 класс : учеб. для общеобразоват. учреждений В. В. Пасечник, А. А. Каменский, Г. Г. Швецов под ред. В. В. Пасечника ; Рос. акад. наук, Рос. акад. образования, изд-во «Просвещение». - М. : Просвещение, 2010. - 255 с.
7. Синельникова Е.В. Вегетативный статус организма при резистивной нагрузке на дыхание / Е.В. Синельникова, А.А. Артеменков. Ю.П. Пушкарев // Пути оптимизации функции дыхания при нагрузках, в патологии и в экстремальных состояниях. – Тверь, 1997.- С. 100-103
8. Сонин Н.И. Биология. Живой организм, 6 класс : учеб. для общеобразоват. учреждений / Н. И. Сонин. -- 5-е изд. , стереотип. М. : Дрофа, 2011 174, [2]с.
9. Сонин Н.И. Биология. Человек. 8 класс : учеб. для общеобразоват. учреждений / Н. И. Сонин, М. Р. Сапин. - 5-е изд. , стереотип. М. : Дрофа, 2012. - 287. [1] с.

10. Трофимова, А.Л. Взаимосвязь видов деятельности школьников и ее влияние на информатизацию образования / А. Л. Трофимова // Вестник Московского городского педагогического университета. Серия: Информатика и информатизация образования. – 2003. – № 1. – С. 113-116
11. Downey R. Anatomy of the normal diaphragm. *Thorac Surg Clin*. 2011. V. 21 P. 273–279.
12. De Troyer A, Wilson TA. Action of the diaphragm on the rib cage. *J Appl Physiol* 2016; 121: 391–400.
13. Brochard L. Transdiaphragmatic Pressure. In: Benito S, Net A, eds. *Pulmonary Function in Mechanically Ventilated Patients*. Berlin, Springer Berlin Heidelberg, 1991; pp. 52–61.
14. De Troyer A, Boriek AM. Mechanics of the respiratory muscles. *Compr Physiol* 2011; 1: 1273–1300.
15. Vostatek P, Novak D, Rychnovsky T, et al. Diaphragm postural function analysis using magnetic resonance imaging. *PloS One* 2013; 8: e56724.
16. Kolar P, Neuwirth J, Sanda J, et al. Analysis of diaphragm movement during tidal breathing and during its activation while breath holding using MRI synchronized with spirometry. *Physiol Res* 2009; 58: 383–392.
17. Stromberg SE, Russell ME, Carlson CR. Diaphragmatic breathing and its effectiveness for the management of motion sickness. *Aerosp Med Hum Perform* 2015; 86: 452–457.
18. Paterson DJ, Nye PC. Reflexes arising from the arterial chemoreceptors. *Adv Exp Med Biol* 1994; 360: 71–86.
19. Bernardi L, Gabutti A, Porta C, et al. Slow breathing reduces chemoreflex response to hypoxia and hypercapnia, and increases baroreflex sensitivity. *J Hypertens* 2001; 19: 2221–2229.
20. Braun SR. Respiratory Rate and Pattern. In: Walker HK, Hall WD, Hurst JW, eds. *Clinical Methods: The History, Physical, and Laboratory Examinations*. 3rd Edn. Boston, Butterworth- Heinemann Ltd, 1990.

21. Bernardi L, Spadacini G, Bellwon J, et al. Effect of breathing rate on oxygen saturation and exercise performance in chronic heart failure. *Lancet* 1998; 351: 1308–1311.
22. Bernardi L, Porta C, Gabutti A, et al. Modulatory effects of respiration. *Auton Neurosci* 2001; 90: 47–56.
23. Wise RA, Robotham JL, Summer WR. Effects of spontaneous ventilation on the circulation. *Lung* 1981; 159: 175–186.
24. Hsieh CW, Mao CW, Young MS, et al. Respiratory effect on the pulse spectrum. *J Med Eng Technol* 2003; 27: 77–84.
25. Dick TE, Mims JR, Hsieh YH, et al. Increased cardio- respiratory coupling evoked by slow deep breathing can persist in normal humans. *Respir Physiol Neurobiol* 2014; 204: 99–111.
26. Kimura BJ, Dalugdugan R, Gilcrease GW, et al. The effect of breathing manner on inferior vena caval diameter. *Eur J Echocardiogr* 2011; 12: 120–123.
27. Elstad M. Respiratory variations in pulmonary and systemic blood flow in healthy humans. *Acta Physiol (Oxf)* 2012; 205: 341–348.
28. Laude D, Goldman M, Escourrou P, et al. Effect of breathing pattern on blood pressure and heart rate oscillations in humans. *Clin Exp Pharmacol Physiol* 1993; 20: 619–626.
29. Eckberg DL. The human respiratory gate. *J Physiol (Lond)* 2003; 548: 339–352.
30. Dick TE, Hsieh YH, Dhingra RR, et al. Cardiorespiratory coupling: common rhythms in cardiac, sympathetic, and respiratory activities. *Prog Brain Res* 2014; 209: 191–205.
31. Radaelli A, Raco R, Perfetti P, et al. Effects of slow, controlled breathing on baroreceptor control of heart rate and blood pressure in healthy men. *J Hypertens* 2004; 22: 1361–1370.
32. Chang Q, Liu R, Shen Z. Effects of slow breathing rate on blood pressure and heart rate variabilities. *Int J Cardiol* 2013; 169: e6–e8.

33. Hayano J, Yasuma F, Okada A, et al. Respiratory sinus arrhythmia. A phenomenon improving pulmonary gas exchange and circulatory efficiency. *Circulation* 1996; 94: 842–847.
34. Маслак Е.Н. 10 основных ошибок, допускаемых в ОГЭ по биологии [https://урок.пф/library/biologiya\\_10\\_osnovnih\\_oshibok\\_dopuskaemih\\_v\\_oge\\_132541.html](https://урок.пф/library/biologiya_10_osnovnih_oshibok_dopuskaemih_v_oge_132541.html) (дата обращения: 21.06.2021)
35. Буков Ю.А., Бурбанова О.Н. Физиологическое значение произвольного управления дыханием в совершенствовании резервов респираторной системы у лиц различного возраста // *Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований*. – 2014. – № 9-2. – С. 62-66; URL: <https://www.applied-research.ru/ru/article/view?id=5832> (дата обращения: 20.03.2021)
36. Гришин О.В., Парамошкина Е.В., Зинченко М.И., Гришин В.Г., Устюжанинова Н.В. Психологический статус и дыхание у детей с психосоматической патологией // *Сибирский научный медицинский журнал*. 2009. №6. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/psihologicheskiy-status-i-dyhanie-u-detey-s-psihsomaticheskoy-patologiiy> (дата обращения: 10.05.2021)
37. Твердохлеб А.Ф. Дыхательные упражнения для здоровья к.п.н., доцент кафедры физического воспитания // *ММИФ КП*. 2013. №22 <https://kpi.ua/ru/breath-photo> (дата обращения: 11.03.2021).