

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования

**БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ  
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
(НИУ «БелГУ»)**

**ФАКУЛЬТЕТ МАТЕМАТИКИ И ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**КАФЕДРА ИНФОРМАТИКИ, ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫХ ДИСЦИПЛИН И МЕТОДИК  
ПРЕПОДАВАНИЯ**

**ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ ПО БИОЛОГИИ  
(НА ПРИМЕРЕ ТЕМЫ: «ОСОБЕННОСТИ ФИЗИЧЕСКОГО И  
ФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ПОДРОСТКОВ»)**

Выпускная квалификационная работа обучающегося по направлению  
подготовки 44.04.01 Педагогическое образование магистерская программа  
Естественнонаучное образование  
заочной формы обучения, группы 02041562  
Дрыгановой Лилии Александровны

Научный руководитель  
к.б.н., доцент  
Чернявских С.Д.

Рецензент  
д.б.н., доцент Присный А.А.

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	3
1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ.....	7
1.1 Проектная деятельность – педагогическая технология, применяемая в современном образовательном процессе .....	7
1.2 Особенности организации проектной деятельности в школе в условиях реализации ФГОС .....	8
1.3 Теоретическая база проектной деятельности учащихся, направленной на выявление зависимости уровня физического и физиологического развития подростков от уровня их двигательной активности.....	13
1.3.1 Особенности физического развития подростков .....	16
1.3.2 Особенности дыхательной и кровеносной систем подростков .....	23
2 МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ .....	36
3 РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ.....	40
ВЫВОДЫ.....	50
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ .....	51

## **ВВЕДЕНИЕ**

Сегодня, в условиях реализации федерального государственного образовательного стандарта четко определена цель современного образования – воспитание компетентного выпускника, т.е. создание условий для оптимального развития способностей ребенка к дальнейшему самообразованию и совершенствованию [50].

Социальный заказ общества к школе в настоящее время заключается в том, что она призвана готовить молодых людей способных адаптироваться к меняющимся жизненным ситуациям, приносить пользу себе и окружающим, постоянно самосовершенствоваться. Современному обществу необходимы здоровые, нравственные, коммуникабельные, творческие и инициативные люди, которые могут самостоятельно организовывать, осуществлять и корректировать свою деятельность, прогнозируя её возможные последствия, способные работать в коллективе, отличающиеся динамизмом, конструктивностью, обладающие развитым чувством ответственности за свои действия и поступки. В настоящее время, чрезвычайно важным является то, что школьник должен стать не просто образованным в разных отраслях знаний – он должен научиться применять полученные на уроках и во время внеурочной деятельности знания, для решения той или иной проблемной ситуации. Иными словами, ребенок, выйдя из стен школы, должен обладать такими качествами, которые могли бы поспособствовать ему, влиться в социальную жизнь общества, раскрыть свой личностный потенциал, найти свое истинное предназначение.

Таким образом, можно смело говорить о том, что, в первостепенные обязанности школы, сегодня, входит регулярная работа по сохранению здоровья, развитию интеллекта и эмоционально чувственной сферы ребенка, социально-личностную адаптацию. Стоит отметить, что для того, чтобы добиться данного результата, необходимо чтобы каждый педагог,

числящийся в рядах образовательного учреждения, регулярно и эффективно работал именно по формированию этих качеств у учащихся, а не просто передавал знания в той или иной учебной области. Именно поэтому, мы считаем, что современный образовательный процесс требует немедленного преобразования и перестройки.

Проанализировав различные методики преподавания биологии в школе, мы пришли к выводу, что наиболее эффективным средством достижения поставленной цели при организации процесса обучения биологии может послужить систематическое применение исследовательской проектной деятельности. Поэтому перед современным педагогом лежит очень важная и трудная задача – создать такую обстановку на уроке, в которой через исследовательскую проектную деятельность учащиеся смогут реализовать свой творческий и учебный потенциал. При этом на первый план выдвигается не столько проблема прочности приобретённых учащимися биологических знаний, которые в большинстве своём быстро устаревают, сколько умение учащихся самостоятельно добывать эти знания, постоянно их совершенствовать и дополнять.

С определённой долей уверенности мы можем говорить о том, что преобладающая до сих пор в школе традиционная классно-урочная система не в полной мере способствует разностороннему развитию личности школьника. Поэтому вопрос об использовании, при организации учебно-воспитательного процесса, необычных и интересных для учащихся методов, таких как, например, метод проектного обучения – в настоящее время является весьма актуальным.

**Цель исследования:** организация проектной деятельности учащихся по биологии на примере темы: «Особенности физического и физиологического развития подростков».

**Задачи исследования:**

1. Познакомить учащихся с основными этапами и особенностями проектной деятельности и сформировать у них умение проводить экспериментальное

исследование на примере изучения состояния физического и физиологического развития подростков.

2. Провести анализ состояния физического развития подростков МБОУ «Засосенская средняя общеобразовательная школа имени Героя Советского Союза Н.Л. Яценко» в течение 2016-2017 учебного года.
3. Изучить совместно с учащимися влияние технологии увеличения двигательной активности, интегрированной в учебно-воспитательный процесс, на физическое и физиологическое развитие школьников.

**Объект исследования:** организация проектной деятельности учащихся по биологии.

**Предмет исследования:** организация проектной деятельности учащихся по биологии на примере темы: «Особенности физического и физиологического развития подростков».

**Основные положения, выносимые на защиту:**

1. Метод проектов – педагогическая технология, обладающая способностью легко встраиваться в современный образовательный процесс, при этом улучшая его результаты путем самостоятельной и творческой работы учащихся над проектом.
2. Исследование особенностей физического и физиологического развития подростков совместно с учащимися способствует лучшему пониманию ими механизма функционирования организма человека.
3. Увеличение двигательной активности подростков способно оказать положительное влияние на развитие его систем органов.

**Научная новизна результатов исследования**

Получены данные об особенностях физического и физиологического развития школьников – подростков МБОУ «Засосенская средняя общеобразовательная школа имени Героя Советского Союза Н.Л. Яценко». Показано, что на изучаемые показатели учащихся положительное влияние оказывают занятия в военно-патриотическом клубе.

### **Практическая значимость работы**

Проведенное исследование показателей физического и физиологического развития подростков учащимися 8-х классов способствовало лучшему пониманию и усвоению ими материала в курсе «Человек и его здоровье».

Внедрение в школьную практику результатов данного исследования способствует решению важной задачи современного образовательного процесса – оптимизации здоровья и правильной организации учебного дня школьника.

### **Внедрение результатов в практику**

Результаты работы внедрены в педагогическую практику МБОУ «Засосенская средняя общеобразовательная школа имени Героя Советского Союза Н.Л. Яценко» и были использованы педагогами при организации урочной и внеурочной деятельности с учащимися, в том числе и при подготовке проектов по биологии.

# 1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

## 1.1 Проектная деятельность – педагогическая технология, применяемая в современном образовательном процессе

Происходящие изменения в современном обществе требуют развития новых способов образования, педагогических технологий, нацеленных на индивидуальное развитие личности, творческую инициацию, выработку навыка самостоятельной навигации в информационных полях. Формирование ключевых компетентностей, к которым относится и проектная компетенция, должно стать одним из результатов общего среднего образования, а проектирование и проектная деятельность – новым содержанием.

В современной педагогике метод проектов рассматривают как одну из личностно-ориентированных технологий обучения, интегрирующую в себе проблемный подход, групповые методы, рефлексивные, презентативные, исследовательские, поисковые и прочие методики. Под проектной деятельностью понимают учебно-познавательную активность школьников, основанную на мотивационном достижении сознательно поставленной цели посредством творческого продукта через выполнение последовательных действий с обязательной презентацией результата [42].

В основе метода проектов лежит развитие познавательных навыков учащихся, умений самостоятельно конструировать свои знания, умений ориентироваться в информационном пространстве, развитие критического мышления. Результаты выполненных проектов должны быть, что называется «осязаемыми». Иными словами, если есть теоретическая проблема, то необходимо конкретное ее решение, а если практическая – должен быть представлен конкретный результат, готовый к внедрению.

Тематика проектов может касаться какого-то теоретического вопроса учебной программы с целью углубить знания отдельных учеников по этому

вопросу, дифференцировать процесс обучения. Чаще, однако, темы проектов относятся к какому-то практическому вопросу, актуальному для практической жизни и, вместе с тем, требующему привлечения знаний учащихся не по одному предмету, а из разных областей их творческого мышления, исследовательских навыков. Таким образом, достигается вполне естественная интеграция знаний по разным предметным областям.

Главная идея, стоящая перед методом проектов – это направленность учебно-познавательной деятельности школьников на результат, который получается при решении практической или теоретической проблемы. Ведь только при проведении самостоятельного отбора и поиска информации, необходимой для решения проблемы, у учащихся может сформироваться целостное и устойчивое умозаключение по тому или иному вопросу, теме и т.д.

Любая проектная деятельность в школе всегда базируется на развитии познавательных умений и навыков учащихся, умении критически мыслить, ориентироваться в информационном пространстве, самостоятельно конструировать и интегрировать свои знания.

Поэтому мы считаем, что планирование и осуществление исследовательской проектной деятельности в школе – весьма трудоемкий образовательный процесс, требующий, прежде всего, максимум усилий от педагогических работников. Ведь именно от того, как учитель сможет заинтересовать учащихся и организовать их проектное исследование, зависит эффективность приобретения и усвоения новых знаний.

## **1.2 Особенности организации проектной деятельности в школе в условиях реализации ФГОС**

В настоящее время, успех во многом определяется способностью человека организовать свою жизнь как своего рода проект. То есть определить дальнюю и ближайшую перспективу, найти и привлечь



необходимые ресурсы, наметить план действий и, осуществив его, оценить, удалось ли достичь поставленных целей. Многочисленные исследования, проведенные как в нашей стране, так и за рубежом, показали, что большинство людей, добившихся больших результатов в жизни – это люди, обладающие проектным типом мышления. Именно поэтому, мы считаем, что в современном мире просто необходимо внедрение в школьную программу проектной деятельности, которая способствует развитию данного типа мышления и формирует у учащихся навыки организации и планирования своей деятельности, как в школьной, так и в обычной жизни.

Работа над проектом – это многоуровневый подход, всегда предполагающий решение какой-то проблемы. Проектная деятельность способствует развитию активного самостоятельного, критического мышления учащихся, умению работать с информацией, размышлять, опираясь на знание фактов, закономерностей науки, делать обоснованные выводы и ориентировать их на совместную исследовательскую работу [17].

Однако, применение метода проектов в процессе обучения, требует очень кропотливой и долгосрочной работы педагога по отработке методики организации данного вида деятельности. Причем, первоначально, необходимо разработать четкий план проведения проектного исследования, и лишь после этого, начинать внедрять его в учебную практику. Как и любой другой вид деятельности учащихся в школе, метод проектов требует соблюдения ряда требований:

1. Наличие значимой в исследовательском, творческом плане проблемы или задачи, требующей поиска для ее решения;
2. Оригинальность и актуальность проблемы исследования (если проблема не оригинальна, то должно быть оригинальным ее решение);
3. В основе деятельности должна быть самостоятельная (индивидуальная, парная, групповая) работа учащихся;
4. Использование новейших исследовательских (экспериментальных) методов в работе;

5. Выполненная работа должна демонстрировать глубину знания автором, избранной им области исследования;
6. Работа должна соответствовать установленным формальным критериям, должна демонстрировать наличие теоретических (практических) достижений;
7. При организации проектной деятельности главенствующая роль принадлежит учащимся, педагог – выступает лишь координатором и наставником [43].

Таким образом, очевидно, что прежде чем организовать работу учащихся над проектом, педагогу необходимо детально изучить актуальные вопросы той или иной предметной области, выделить наиболее важные и интересующие учащихся моменты, спланировать работу над ними, исходя из материальной базы и возможностей образовательного учреждения, и только после этого, начинать совместную работу с учащимися над разработкой проекта и его реализацией.

Школьные проекты – это безграничный полет фантазии учителя и учащегося. Они могут быть организованы в форме исследовательской или экспериментальной работы, информационной, практико-ориентированной, творческой, ролево-игровой и т.д.

Кроме того, очень актуальными и интересными являются проекты, организованные на стыке нескольких учебных дисциплин, например биологии и химии.

При организации и проведении проектной деятельности, работа учащихся может быть краткосрочной (мини-проекты), продолжительной (от недели до нескольких месяцев) и длительной (весь учебный год).

Успех любого учебного проекта зависит, прежде всего, от желания ребенка и степени его заинтересованности, а так же от того, как проект организован. Именно поэтому, наибольшее внимание необходимо уделять именно этому этапу проектной деятельности.

План действий учащихся над проектом:

1. Выбор темы проекта (исследования).
2. Целеполагание (Для чего я это делаю? Какого результата я хочу достичь?)
3. Выдвижение гипотез (проблем)
4. Разработка плана проекта.
5. Сбор данных, необходимых для успешной реализации проекта.
6. Выбор методов, используемых для реализации проекта (Что нужно сделать, чтобы получить результат?)
7. Проведение экспериментального исследования (опыта).
8. Анализ полученных результатов (Если что-то не получилось –это тоже результат).
9. Сравнение полученных результатов с гипотезой.
- 10.Рефлексия проектной деятельности, по результатам которой необходимо спланировать дальнейшую деятельность над проектом.
- 11.Защита результатов проекта в коллективе.
- 12.Общая оценка результатов.

Для ученика проект представляет возможность раскрыть творческий потенциал, попробовать свои силы, приложить свои знания, принести пользу, показать публично достигнутый результат, который носит практический характер и значим для самих открывателей.

Немаловажную роль при выполнении проектов отводится учителю, причем, эта роль изменяется в зависимости от этапов работы над проектом. Педагог консультирует, мотивирует, провоцирует, а так же наблюдает, то есть не передает знания, а обеспечивает деятельность школьника. Ведь для учителя учебный проект представляет собой в первую очередь интегративное дидактическое средство развития, обучения и воспитания, которое позволяет вырабатывать и развивать специфические умения и навыки проектирования [46].

В условиях реализации ФГОС, школьный учебно-воспитательный процесс претерпевает целый ряд изменений, связанных, главным образом, с

необходимостью перестройки работы педагогов и всего образовательного учреждения в целом.

Теперь на уроках недостаточно просто излагать учебный материал и проверять степень усвоения знаний у школьников, необходимо заинтересовать учащихся на изучение определенного предмета, научить видеть перспективы и пути решения той или иной учебной проблемы, а также развить у них стремление к познанию окружающей действительности и себя в частности. Научить видеть то, что на первый взгляд кажется не существенным и малозначимым, находить ответы на любые интересующие вопросы, постоянно быть в курсе новых событий, происходящих в мире, и чувствовать в этом необходимость – вот главная задача учителя. И метод проектов в данном случае – отличное средство для решения этой задачи.

Иными словами, современный педагог должен способствовать развитию познавательной активности учащихся, фонтанировать разнообразными идеями для проектной деятельности, учитывая при этом запросы общества и детей в частности.

Стоит отметить, что школьные проекты, реализуемые при изучении того или иного учебного предмета не должны повторяться, они обязаны быть интересными и новыми, ведь как известно, все новое – всегда завораживает и интригует. И тогда, когда проектная деятельность станет добровольным началом учащихся – успех данной работы будет гарантирован.

Конечно, развить у учащихся стремление к регулярному самостоятельному исследованию особенностей того или иного явления достаточно сложный и длительный процесс, но по итогу, когда это педагогу удастся, можно будет смело говорить о том, что главная цель современного образования – воспитание компетентного выпускника, достигнута в полной мере.

### **1.3 Теоретическая база проектной деятельности учащихся, направленной на выявление зависимости уровня физического и физиологического развития подростков от уровня их двигательной активности**

Для того, чтобы успешно организовать проектную деятельность учащихся по изучению того или иного вопроса, необходимо провести колоссальный и полный анализ литературных источников по теме. Помочь учащимся из огромнейшего разнообразия литературы именно ту, которая наиболее полно и достоверно освещает проблему проекта – одна из главнейших задач педагога. Кроме того, от учителя требуется регулярный контроль качества выполнения данной работы учащимися.

При изучении курса биологии с учащимися 8 класса, нами было принято совместное решение организовать проектную деятельность, направленную на выявление зависимости уровня физического и физиологического развития подростков от уровня их двигательной активности. В ходе работы над данным проектом, учащимся удалось выяснить особенности физического и физиологического развития подростков и факторы, которые оказывали непосредственно влияние на них.

Проведя детальный анализ литературы, учащиеся установили, что в последнее время наблюдается устойчивая негативная тенденция в состоянии здоровья и физического развития учащихся общеобразовательных школ. Многочисленные исследования, проводимые в данной области, показали, что сегодня значительно увеличилось число школьников с хроническими заболеваниями различных систем органов, многие учащиеся имеют ограничения в профессиональном становлении, связанные с неготовностью организма к той или иной трудовой деятельности, возросло количество ребят, которые по состоянию здоровья не могут быть направлены на прохождение воинской службы, у каждого пятого обучающегося наблюдаются проблемы в репродуктивной сфере, кроме того, у школьников

отмечаются нарушения физического развития и снижение функциональных возможностей [38, 41, 44].

Также установлено, что у детей и подростков произошли существенные изменения показателей физического развития. Отмечается грациализация телосложения, выражена астенизация в пубертатном периоде, увеличение удельного веса детей и подростков с дисгармоничным развитием, что сопровождается низкими функциональными резервами, несмотря на высокие антропометрические показатели. Особенно ярко выражено уменьшение силовых и функциональных возможностей организма, что приводит к росту распространенности функциональных расстройств, оказывает существенное влияние на уровень физической подготовленности школьников. Существенно изменяются морфофункциональные и психофизиологические характеристики у старшеклассников в зависимости от типа обучения отмечено влияние факторов внутри школьной среды на умственную работоспособность и состояние здоровья учащихся при различных формах обучения [28].

Таким образом, очевидно, что высокие требования, предъявляемые к состоянию организма учащихся в связи с большим объемом суммарной учебной нагрузки и интенсификацией учебной деятельности, ухудшение состояния здоровья школьников к концу учебного года и к окончанию школы диктуют необходимость оздоровления учащихся в условиях образовательного процесса.

Внедрение здоровьесберегающих технологий в образовательный процесс направлено на минимизацию негативного влияния факторов внутри школьной среды, т.к. сохранение и укрепление здоровья школьников является важной составляющей оценки качества результатов педагогической деятельности, эффективности образовательных систем.

Определение особенностей формирования здоровья детей и подростков в течение всего периода обучения в школе, объективизация критериев комплексной оценки состояния здоровья, в том числе, физической

подготовленности, диктует необходимость более детального изучения данной проблемы, что и определило цель нашей работы с учащимися над проектом.

За последние десятилетия в Российской Федерации значительно ухудшилось состояние здоровья детей всех возрастных групп, что делает актуальным поиск новых путей и решений, направленных на сохранение и укрепление здоровья школьников.

Прогрессирующий рост хронической патологии у детей и подростков вызывает обоснованную тревогу родителей, педагогов и медицинских работников, так как ставит под угрозу здоровье и трудоспособность будущих поколений. Сложившаяся ситуация обусловлена комплексным воздействием на здоровье социально-гигиенических, медико-биологических и экологических факторов риска [13, 14].

Всемирная организации здравоохранения определяет понятие здоровья как состояние полного физического, духовного и социального благополучия человека, а не только отсутствие у него болезней и физических дефектов [34, 43].

Организация школьного обучения в России всегда была ориентирована на получение учащимися обширных знаний в области разных наук, что предполагало постоянную интенсификацию учебного процесса. Сегодня со всей очевидностью ведущие специалисты в области детского здравоохранения и школьной гигиены констатируют, что интенсификация обучения, не подкрепленная системой превентивных здоровьесберегающих технологий, приводит к выраженным негативным изменениям в состоянии здоровья [6, 13, 38, 96].

Процесс обучения в общеобразовательной школе становится фактором риска, тогда как в соответствии с законом РФ «Об образовании», он должен не только давать знания, но и формировать здоровье и обеспечивать гармоничное развитие детей и подростков [11, 34, 52]. Сегодня в России большинство образовательных учреждений стали инновационными

экспериментальными площадками. При этом нигде в полной мере не обеспечен мониторинговый контроль показателей здоровья, с которыми дети приступают к обучению и какими они становятся в результате инноваций.

На здоровье школьников оказывают отрицательное влияние факторы внутри школьной среды: нарушение санитарно-гигиенических условий обучения (освещенность, несоответствие школьной мебели, температурный режим), большая наполняемость классов, перегруженность основными и дополнительными занятиями, неблагоприятие психологического климата школьных коллективов, неадекватная физическая активность [13, 14].

Значимость перечисленных факторов определяется длительностью, систематичностью и непрерывностью их воздействия на ребенка. Внедрению современных педагогических технологий не всегда предшествуют физиолого-гигиенические исследования. Об этом свидетельствуют публикации, в которых приводятся сведения о негативном влиянии инновационных методик обучения на функциональное состояние и соматическое здоровье школьников [6, 57, 75].

В соответствии с требованиями современного санитарного законодательства все реформы в общеобразовательном процессе должны осуществляться в строгом соответствии с возрастными и функциональными возможностями детей [74, 75].

По утверждению многих авторов [9, 63] педагогические инновации, связанные с изменением содержания и объема программ, режима и технологий обучения должны иметь заключение об их соответствии возрастным морфофункциональным и психологическим особенностям растущего организма [10, 75].

### **1.3.1 Особенности физического развития подростков**

Выявление закономерностей развития организма и способностей функционирования его физиологических систем на разных стадиях индивидуального развития является обязательным условием для оценки и



сохранения здоровья, а так же для разработки педагогических технологий, соответствующих возрастным особенностям.

В настоящее время известно огромное количество классификаций возрастных периодов. Наиболее распространенной среди них считается классификация по А.А. Маркосяну, согласно которой подростковый возраст у мальчиков приходится на 13-16, а у девушек на 12-15 лет [38].

Данный возрастной период характеризуется достаточно бурным ростом и развитием организма. Под ростом, в данном случае, подразумевают количественные изменения организма, а под развитием - качественные изменения, связанные с формированием различных тканей и систем органов. Развитие организма подростков происходит за счет постепенного раскрытия генетической информации, переданной от родителей.

Согласно А.О. Дробинской [20], важнейшими закономерностями роста и развития человеческого организма являются:

- 1) Непрерывность;
- 2) Гетерохрония с явлениями опережающего созревания жизненно важных функциональных систем;
- 3) «Энергетическое правило скелетных мышц» [5];
- 4) «Правило надежности биологической системы» [20].

Сущность понятия о непрерывности заключается в том, что любое количественное изменение ведет за собой изменение и качественное, т.е. если какие-либо клетки увеличиваются в числе или в размере, то вследствие этого также увеличивается длина и масса тела.

Рост и развитие всех функциональных систем в организме происходит неравномерно и в разное время, иными словами, гетерохронно. Раньше всех развиваются именно те системы, которые необходимы организму в данный период времени. Таким образом, получается так, что в каждом определенном возрасте функциональные возможности организма строго подходят тем условиям, которые предлагает окружающая среда.

Из «энергетического правила скелетных мышц» И.А. Аршавского следует, что двигательная активность, возникающая в связи с необходимостью удовлетворения пищевой потребности или в связи с действием стрессовых раздражителей, стимулирует энергетические процессы организма, способствуя, таким образом, его развитию [5].

Исходя из этого, все обменные процессы и изменения в деятельности каких-либо систем, происходящие в организме в различные возрастные периоды, так или иначе зависят от развития скелетной мускулатуры.

А.А.Маркосяном в качестве общего закона индивидуального развития, была описана «надежность биологических систем». Этот закон говорит о том, что весь свой жизненный путь, от рождения до смерти, организм проходит только при наличии ресурса жизненных возможностей. Данный ресурс способствует развитию и успешной жизнедеятельности, даже при меняющихся условиях окружающей среды [38].

Физическое развитие – это закономерный процесс изменения морфологических и функциональных особенностей организма, тесно связанный с возрастом, полом человека, состоянием его здоровья, наследственными факторами и условиями жизни [34]. Внешне данный процесс проявляется, как правило, в виде увеличения размеров тела.

К факторам, оказывающим влияние на физическое развитие, можно отнести: урбанизацию, климатические особенности местности, в которой проживает человек, условия жизни (жилищно-бытовые), режим дня, особенности питания и т.д.

Несоблюдение режима дня, не достаточная двигательная активность, не рациональное питание и неблагоприятные условия жизни человека, приводят к значительному снижению уровня физического развития, и как следствие нарушению нормальной жизнедеятельности всего организма. Таким образом, взаимодействуя между собой, эти факторы приводят к тому, что развитие каждого человека идёт по своему, присущему только ему сценарию.

Физическое развитие тесно связано с дыхательной, сердечно-сосудистой, опорно-двигательной и другими системами организма. От уровня физического развития во многом зависит устойчивость всего организма к неблагоприятным условиям окружающей среды, к различным стрессам, болезням и т.п.

Темпы физического развития у каждого индивида могут сильно варьировать, в зависимости от полученной им наследственной информации.

Систематическое наблюдение за физическим развитием проводится с целью выявления закономерностей роста и развития детей, подростков и юношей; оценки состояния здоровья, как отдельного ребенка (индивидуума), так и коллектива в целом; изучения влияния факторов окружающей среды, учебной, трудовой, спортивной деятельности на подрастающий организм [47].

Изучением физического развития подростков занимаются различные биологические науки. Так, например, возрастная физиология – исследует основные функции, которые выполняются в развивающемся организме, возрастная морфология – формообразовательные процессы и структурные изменения организма в процессе всего онтогенеза. Механизмами наследственности, благодаря которым генетическая информация от родителей передается ребёнку и затем реализуется в процессе его жизнедеятельности – интересуется генетика.

Оценить уровень физического развития достаточно просто при помощи различных антропометрических методик. Однако, для того чтобы определить на каком же уровне находится физическое развитие школьника, педагогу не обязательно знать абсолютно все эти методики. Достаточно только учитывать такие показатели как длину и массу тела, которые для каждого возрастного периода будут иметь определенную интенсивность.

Наиболее интенсивные изменения длины и массы тела наблюдаются ещё в первые годы жизни ребёнка. Этот период обычно называют периодом первого вытягивания. Затем темпы развития немного снижаются и наступает

период первого округления (от 1 года до 3 лет). Когда ребёнок достигает 5-7 лет – происходит период второго вытягивания, который в возрасте 7-11 лет сменяется вторым периодом округления. И наконец, в период полового созревания (с 11-12 до 15-16 лет) существенно возрастают темпы физического развития и наступает период третьего вытягивания. В последующем темпы развития будут только снижаться и примерно к 18-22 годам у женщин и к 20-25 у мужчин – полностью останавливаются [46].

Рост и развитие детей, не достигших 10 лет, не имеет особых половых различий. После достижения этого возраста девочки начинают развиваться гораздо быстрее, чем мальчики. Однако, это преимущество исчезает к 14-15 годам, когда мальчики догоняют, а потом и вовсе перегоняют девочек в росте, но не смотря на это, они всё же продолжают отставать в физическом развитии в целом [46].

Знание закономерностей физического развития подростков необходимо для правильной организации режима их жизни [44]. Так, например, при организации учебной деятельности учащихся, обязательно нужно учитывать допустимый уровень нагрузки на организм, и не при каких условиях не превышать его. Ведь в противном случае, школьник будет не способен адекватно отреагировать на оказываемое воздействие, в результате чего на фоне усталости и перенапряжения могут развиваться различные заболевания, как физические, так и психические.

Именно поэтому, во многих регионах нашей страны проводились ранее, и продолжают проводиться сейчас, многочисленные исследования физического развития детей, с целью установления реальной картины здоровья подрастающего поколения России.

В ходе проектной деятельности, школьники отметили лишь несколько, наиболее заинтересовавших их исследований, и именно результаты этих исследований послужили основой для их собственного.

Так, например, в 2010 году А.И. Манюхиным в Самаре была проведена работа по оценке физического развития подростков в период их

обучения в общеобразовательных учреждениях города. В ходе данной работы была отмечена устойчивая тенденция к уменьшению числа детей с первой (основной) группой здоровья и к увеличению количества больных детей в состоянии компенсации (третья группа здоровья). Такие показатели особенно ярко были выражены в гимназиях и лицеях [37]. Данные сведения позволяют нам предположить, что, скорее всего, учебный процесс в общеобразовательных учреждениях города Самары проходит с некоторыми нарушениями, влекущими за собой снижение уровня здоровья, и требует обязательной доработки. Особенно это касается распределения учебной нагрузки, соответствующей возрасту учащихся.

Многие авторы [19, 20, 21] видят причину уменьшения уровня физического развития школьников не только в их недостаточном двигательном режиме, особенно во время уроков, но также и в плохом состоянии материально-технической базы школ. Однако для того, чтобы точно выяснить является ли это предположение истинным, или же оно ошибочно – необходимо проводить дополнительные исследования на базе школ.

Подобные исследования проводились также и в Иркутске И.И. Шикотой [73]. Целью данной работы было исследование состояния физического развития и физической подготовленности детей школьного возраста, а также влияния занятий спортом на уровень физического развития и физической подготовленности школьников. Было комплексно исследовано 3690 школьников в возрасте 11-17 лет, не занимающихся спортом. 96 протестированных учащихся изъявили желание заниматься легкой атлетикой (экспериментальная группа), 109 человек – спортивными играми (волейбол и баскетбол). Эти дети составили контрольную группу, которая занималась по количеству часов одинаково с легкоатлетами. Вторую контрольную группу составили остальные протестированные учащиеся, занимавшиеся 2 часа в неделю по школьной программе [73].

В ходе наблюдения было установлено, что занятия физкультурой и спортом содействуют гармоничному развитию школьников и улучшению состояния их здоровья. Также было отмечено, что занятия спортом в качестве органичной составляющей программы оказывают положительное влияние на уровень физического развития, физической подготовленности школьников, являются эффективным средством развития основных функций и структур организма [73].

В 2002 году в Тюмени, во главе с Т.В. Сазановой, было проведено исследование с целью изучения особенностей физического развития детей в критическом возрастном периоде онтогенеза – в подростковом возрасте [55]. Исследователям удалось выяснить, что физическое развитие подростков, родившихся и постоянно проживающих в условия города Радужного (Крайний Север), имеет специфические региональные особенности, сформировавшиеся в результате многолетней адаптации к воздействию неблагоприятных факторов окружающей среды. Было установлено снижение уровня и гармоничности физического развития подростков-уроженцев Севера 12-16 лет, замедление интенсивности ростовых процессов и времени наступления второго биологического перекреста по основным антропометрическим показателям – длине, массе тела и окружности грудной клетки. Выявлено также, что для обследованных подростков характерны частая встречаемость слабого типа телосложения, дефицит массы тела, низкие величины мышечной плотности и показателей динамометрии. В результате сравнительного анализа физического развития отмечено, что первоначальное замедление ростовых процессов у подростков-уроженцев города Радужного, по сравнению с мигрантами такого же возраста, компенсируется их ускорением к моменту завершения стадии пубертатных перестроек. На фоне снижения уровня физического развития у подростков родившихся на Севере, система внешнего дыхания характеризуется достаточными величинами относительной жизненной емкости легких и легочной экскурсии, повышенной устойчивостью к гипоксии. Кроме того

был выявлены особенности в развитии сердечно-сосудистой системы подростков Севера: вопреки возрастным закономерностям, в критическом периоде онтогенеза (12-16 лет) отмечено повышение частоты сердечных сокращений и понижение величин сердечного выброса на фоне раннего возрастного повышения уровня артериального давления[55].

Таким образом, познакомившись с результатами данных исследований, для учащихся стало очевидно, что на уровень физического развития оказывает непосредственное влияние генетически запрограммированные особенности организма, несколько отличающиеся в разных климато-географических условиях.

### **1.3.2 Особенности дыхательной и кровеносной систем подростков**

Физическое развитие тесно связано с развитием дыхательной и кровеносной систем. Именно к такому выводу пришли учащиеся, работающие над проектом. Для доказательства данного утверждения ими был произведен поиск и отбор определенной информации, которая представлена далее.

Дыхание представляет собой жизненно необходимый процесс обмена газами между организмом и окружающей средой. Благодаря этому процесс происходит постоянное поступление в организм кислорода, необходимого для осуществления окислительных процессов, являющихся основным источником энергии.

Акт дыхания состоит из трех процессов:

- 1) Внешнее или легочное дыхание.
- 2) Внутреннее или тканевое дыхание, протекающее в клетках.
- 3) Транспорт газов кровью (перенос кислорода кровью от легких к тканям и углекислого газа от тканей к легким) [41].

Наибольший интерес для нашего исследования особенностей дыхательной системы подростков представляет внешнее дыхание, заключающееся в обмене газов между организмом и средой его обитания.

Дыхательная система – состоит из воздухоносных путей и парных дыхательных органов – лёгких. Выделяют верхние и нижние дыхательные пути. К верхним дыхательным путям относят полость носа, носовую и ротовую части глотки, нижние представлены гортанью, трахеей и бронхами [21].

Воздухоносные и дыхательные пути начинаются носовой полостью, в которой вдыхаемый воздух очищается, согревается и увлажняется. Из этой полости воздух поступает в носоглотку, после чего он перемещается в рот и гортанную часть глотки [21].

Гортань представлена несколькими соединенными между собой хрящами: щитовидным, перстневидным, двумя черпаловидными, рожковидным, клиновидным, а также надгортанником. Гортань у детей имеет несколько меньшую длину и располагается выше, чем у взрослых. Наиболее интенсивный рост её наблюдается в первые годы жизни и в период полового созревания. Именно в период полового созревания появляются и первые половые различия в строении этого органа. У мальчиков формируется кадык, увеличиваются размеры голосовых связок, гортань становится шире и длиннее, чем у девочек, происходит ломка голоса [21].

Гортань, в свою очередь, переходит в трахею, которая у женщин немного уже, чем у мужчин. В конце трахея делится на два бронха, которые идут в легкие [21].

Лёгкие являются главными парными органами дыхания. Они образованы эластичной тканью и должны быть постоянно наполнены воздухом. Для того, чтобы лёгкие не повредились и движение воздуха в них не нарушалось, они помещены в грудную клетку, способную выдерживать сильные удары и давление. В каждом легком есть ворота, в которые входят главные бронхи и легочная артерия, несущая от сердца бедную кислородом венозную кровь. А выходят из ворот две легочные вены, в которых кровь уже обогатилась кислородом и стала артериальной. Легкие состоят из долей, в каждую из которых входят бронхи, артерия, а выходит вена. Доли разделены бороздами хорошо заметными на поверхности легких. Интересно, что доли не сращены



между собой намертво, а сохраняют некоторую подвижность относительно друг друга. Это, как и наличие плевральной полости, увеличивает возможность проведения воздуха внутри легких. Внутри легочных долек продолжается ветвление бронхов, в результате чего образуются дыхательные бронхиолы. Они переходят в альвеолярные ходы, на стенках которых находятся альвеолы. Именно в них совершается газообмен между кровью и выдыхаемым воздухом. Легкие, помимо основной своей функции, также очищают кровь, за счёт наличия в них клеток иммунной защиты, задерживающих и уничтожающих чужеродные микроорганизмы и вещества, регулируют свертываемость крови, контролируют количество крови в сосудах и наполнение камер сердца, участвуют в водном обмене и так далее. Легкие увеличиваются в размере, главным образом, за счёт увеличения объёма альвеол [21].

На ранних этапах онтогенеза характерными чертами дыхания являются частый и очень стабильный его ритм, относительно равное распределение времени между вдохом и выдохом, относительно низкая скорость воздушного потока, короткие дыхательные паузы, небольшой дыхательный объем. Стоит сказать, что с возрастом, эти показатели существенно изменяются [41].

У подростков дыхательная система находится в стадии активного развития и имеет ряд особенностей. Дыхание в этот период развития более учащённое, чем у взрослых, поэтому мозг зачастую испытывает недостаток в кислороде. В подростковом возрасте продолжают развиваться лёгкие. Увеличивается длина и диаметр трахеи и бронхов. Объём дыхательного воздуха у подростков увеличивается и практически достигает величины взрослого. Вместе с этим, увеличивается и жизненная ёмкость лёгких, причём наиболее активно это происходит в возрасте с 12 по 17 лет, т.е. в период полового созревания. Причем в 17 лет, данный показатель уже будет соответствовать величинам взрослого человека. Организм подростка, в отличие от взрослого, быстрее достигает максимального уровня потребления кислорода, но и быстрее прекращает работу из-за неспособности долго поддерживать потребление кислорода на высоком уровне [41].

Под действием мужского полового гормона у мальчиков обычно возникает мутация голоса (он становится низким), что связано с развитием системы гортанных хрящей и голосовых связок [41].

К 14-17 годам происходит окончательное разделение по типу дыхания. У мальчиков доминирует брюшной тип дыхания, а у девушек – грудной. Следует также помнить о том, что со временем тип дыхания может изменяться, например, в зависимости от спортивной деятельности.

В 16-18 лет между дыхательной и другими системами устанавливается своего рода взаимодействие, которое четко координируется.

Исследованием дыхательной системы подростков, в настоящее время, занимаются многие исследователи. На сегодняшний момент уже описаны и изучены разнообразные факторы, оказывающие влияние на систему дыхания. К таким факторам относятся: физическая нагрузка, недостаточная двигательная активность, сезонные изменения, состояние здоровья (а именно, наличие или отсутствие каких-либо заболеваний), уровень урбанизации населенного пункта, загрязнённость среды и т.д., а также установлены своего рода стандарты некоторых показателей внешнего дыхания, соответствующие каждому возрастному периоду жизни, уровню физического развития, антропометрическим данным и полу школьников.

В Казани в 2009 году под руководством М.М. Зайнеева проводилась исследовательская работа, целью которой было изучение влияния физических нагрузок на систему дыхания учащихся младших классов в течение всего учебного года. При проведении данного исследования учитывался пол и возраст испытуемых. Все испытуемые были разделены на 3 группы: учащиеся 1-го, 2-го и 3-го классов. Школьники, участвующие в эксперименте, характеризовались примерно одинаковым средним показателем физического развития.

В начале, середине и конце учебного года учащиеся после выполнения определённых динамических и изометрических нагрузок проходили обследование, в процессе которого определяли жизненную ёмкость лёгких, резервные объёмы вдоха и выдоха, дыхательный объём. Помимо этих

показателей, регистрировались и изменения сердечно-сосудистой системы. Затем проводился статистический анализ полученных сведений, формулировались выводы и рекомендации.

В ходе эксперимента были установлены следующие особенности реакции системы дыхания младших школьников на нагрузку: динамическая нагрузка вызывает адекватное действие кардиореспираторной системы во всех возрастных группах. На изометрическую нагрузку у девочек к 9, а у мальчиков к 10 годам наблюдается благоприятная реакция дыхательной системы, характеризуемая увеличением дыхательного объёма, жизненной ёмкости лёгких, резервных объёмов вдоха и выдоха. У мальчиков, не достигших возраста 10 лет, отмечалось уменьшение этих показателей [23]. Таким образом, очевидно, что дыхательная система девочек, более приспособлена к нагрузкам, чем система мальчиков, этого же возраста.

Исследования внешнего дыхания проводились и в городе Гусь-Хрустальный Владимирской области в период с 2008 по 2012 год [45]. В ходе данной работы было установлено, что в старших классах, в связи с тем, что возрастает учебная нагрузка, а, следовательно, и время нахождения в стенах школы, увеличивается частота заболеваемости дыхательных путей у учащихся. С увеличением нагрузки так же связано и общее ухудшение физического развития школьников, проявляющееся в понижении жизненной ёмкости лёгких у 57,8% старшеклассников. В связи с этими данными, очевидным является то, что необходимо адекватно повышать физическую активность учащихся, особенно в старших классах, где процесс обучения отличается наибольшей длительностью и монотонностью [45].

Исследование параметров дыхания позволяет нам не только оценить состояние дыхательной системы, но и прогнозировать состояние здоровья учащихся, и на основе полученных данных индивидуализировать физические нагрузки, что позволит предотвратить негативный исход начавшихся негативных изменений в области системы дыхания.

В Архангельске в 2013 году Л.В. Чупакова исследовала сезонные особенности компенсаторно-приспособительных реакций системы внешнего дыхания у детей старшего школьного возраста, направленные на уравнивание с внешней средой [60].

Проведенный анализ результатов исследования школьников выявил сезонные изменения в системе внешнего дыхания. Так, у мальчиков максимальная величина жизненной ёмкости лёгких наблюдалась осенью. Статистически значимые различия данного показателя в сезонной динамике отмечались между зимой и осенью. Вероятно, что увеличение жизненной ёмкости лёгких в осенний период года, является компенсаторно-приспособительной реакцией организма в ответ на понижение температуры среды, направленной на увеличение площади дыхательной поверхности легких, обеспечивающей газообмен. В данный период также создаются условия для более эффективного приспособления легочной вентиляции к удовлетворению повышенных метаболических потребностей организма [60].

При изучении объемов, составляющих жизненную ёмкость лёгких, обнаружено, что фактические величины резервных объёмов (вдоха и выдоха) напрямую были связаны с сезоном года. Максимальное значение величины резервного объёма вдоха приходилось на зиму в обеих группах обследованных детей. У мальчиков этот показатель ощутимо больше зимой, чем весной и летом. В переходный период от холодного времени года к тепловому (весной) происходило снижение показателя резервного объёма вдоха, а при переходе от теплого к холодному (осенью) – прослеживалась тенденция к повышению значения. У девочек на протяжении всего периода обследования величина резервного объёма вдоха имела тенденцию к уменьшению. Наибольшее значение этого показателя, также как и у мальчиков, отмечалось зимой, а наименьшее – осенью. Изучение величины резервного объёма выдоха у мальчиков показало, что максимального значения показатель достигает летом, а минимального – зимой. Максимальное значение величины резервного объёма выдоха у девочек наблюдалось осенью, а минимальное – зимой. Увеличенные

значения резервного объёма выдоха являются проявлением компенсаторно-приспособительных реакций внешнего дыхания, направленных на обеспечение повышения энергозатрат. Увеличение резервного объёма выдоха в осенний период может свидетельствовать о реакции, направленной на демпфирование неблагоприятных климатических условий в осенний период года [60].

В процессе изучения дыхательной функции у мальчиков были выявлены статистически значимые различия и в показателях дыхательного объёма. Максимальные значения этот показатель у мальчиков принимает зимой, а минимальные – весной и летом. В группе девочек в ходе исследования статистически значимых различий в показателях дыхательного объёма между сезонами года не наблюдалось [60].

Данная работа позволяет нам говорить о том, что сезонные изменения, происходящие в течение года, не проходят бесследно для дыхательной системы. Они либо способствуют её развитию, либо наоборот, ухудшают её состояние. Зная особенности сезонных изменений системы дыхания, можно весьма эффективно спланировать процесс обучения школьников, с учётом времени года и характерных для этого времени года функциональных резервов организма.

Однако, несмотря на многочисленные исследования в области системы дыхания, некоторые его аспекты до сих пор остаются неизученными.

Что касается сердечно-сосудистой системы, то она также как и дыхательная, является основополагающей системой, обеспечивающей жизнедеятельность организма.

Она состоит из сердца, кровеносных и лимфатических сосудов. Сердце, как своего рода «насос», обеспечивает непрерывное перемещение крови по замкнутой системе сосудов. Кровеносные сосуды делятся на артерии, артериолы, капилляры и вены. Артерии, несущие кровь от сердца к тканям, последовательно древовидно ветвятся на более мелкие сосуды и, наконец, превращаются в артериолы, которые, в свою очередь, распадаются на тончайшие сосуды, называемые капиллярами. От капилляров начинаются

мелкие вены, постепенно сливающиеся между собой и увеличивающиеся, в результате этого слияния, в размерах. К сердцу, находящемуся в центре системы кровообращения, кровь поступает по самым крупным венам. От сердца берут начало два круга кровообращения: большой и малый [47].

Сердечно-сосудистая система обеспечивает циркуляцию крови, необходимую для выполнения кровью транспортных функций, а именно, доставки к тканям питательных веществ и кислорода и удаления продуктов обмена и углекислого газа. Кроме того, транспортируя гормоны, ферменты и другие вещества, кровь объединяет организм в единое целое, участвуя в осуществлении химической (гуморальной) регуляции его функций.

В подростковом возрасте наблюдаются ряд особенностей в сердечно-сосудистой системе: ускоряются темпы роста сердца во всех направлениях (особенно увеличивается левый желудочек), в результате чего, резко увеличиваются его масса. Причём стоит также отметить, что нервный аппарат, который отвечает за работу сердца, не успевает за такими быстрыми темпами, и в результате этого у подростков может наблюдаться учащение сердцебиения и нарушение правильно ритма сердца. Кроме того, в данном возрасте имеет место несоответствие размера сердца диаметру кровеносных сосудов. Иначе говоря, просвет сосудов оказывается не достаточно большим и поэтому сердце начинает испытывать чрезмерную нагрузку при перемещении крови по узким сосудам. Именно по этой причине для подростков характерно временное нарушение питания сердечной мышцы, некоторые незначительные боли в области сердца, повышенная утомляемость, одышка и прочее.

Следует отметить так же тот момент, что в быстро растущем организме подростка, развитие сердечно-сосудистой системы иногда несколько отстаёт от общего развития. В результате этого рослые мальчики и девушки сталкиваются с быстрой усталостью, слабостью, особенно при физических нагрузках, склонностью к обморокам и т.д. Для того, чтобы в подобных ситуациях установить баланс между возможностями системы

кровообращения и потребностями организма подростка, необходимо прибегать к систематическим физическим упражнениям и занятиям спортом, с целью повышения уровня физического развития [46].

В этом возрасте происходит уменьшение частоты сердечных сокращений, которое является результатом более совершенной регуляции сердечной деятельности. Частота сердечных сокращений у подростков более подвержена различным внешним воздействиям, например, таким как физические упражнения, стресс и т.п.

Кроме того, с возрастом увеличиваются также показатели артериального давления, минутного и резервного объёмов, что приводит к лучшей адаптации сердца к нагрузкам. Увеличение артериального давления (систолического и диастолического) в данном случае связано с необходимостью поддержания кровоснабжения организма на оптимальном уровне при быстром увеличении длины и массы тела. Поэтому, повышение данного показателя на этапе полового созревания не следует однозначно оценивать, как предпосылку к развитию различных заболеваний в будущем. В то же время подростки с повышенным артериальным давлением, в сочетании с наследственной отягощенностью, ожирением и другими признаками, имеют высокий риск заполучить в дальнейшем гипертоническую болезнь сердца [47].

В целом же, состояние сердца и сосудов во многом зависит от общего состояния, физического и эмоционального тонуса, режима жизни, питания. Физическое воспитание и закаливание способствуют укреплению сердечной мышцы, нормализуют тонус сосудов. Как и во всех других возрастных периодах, в подростковом возрасте оптимальное состояние сердечно-сосудистой системы достигается за счёт ведения здорового образа жизни, рациональных физических нагрузок и сбалансированного питания. Необходимо полностью исключить чрезмерные физические и психические напряжения, которые способствуют нарушению нормальной сердечной деятельности. Всё это в комплексе позволяет сохранить высокую

адаптивность сердечно-сосудистой системы, работоспособность и хорошее самочувствие.

Как известно, истоки большинства болезней системы кровообращения взрослых находятся в детском и подростковом возрасте. Именно поэтому мы считаем, что необходимо особенно тщательно изучить особенности сердечно-сосудистой системы у подростков, с целью выявления, а затем и предотвращения действия факторов, препятствующих её нормальному развитию.

Сегодня исследованием сердечно-сосудистой системы школьников занимаются многие учёные, научные и медицинские работники. В своих работах они уделяют огромное внимание особенностям сердечной деятельности в каждый возрастной период, а также факторам, влияющим на эту деятельность.

В городе Ярославле в 2005 году П.А. Фёдоров занимался изучением изменений в состоянии регуляторных механизмов сердечно-сосудистой системы в подростковом возрасте [57]. Им был проведён сравнительный анализ различий в регуляции сердечной деятельности в начале и в конце пубертатного периода. После целого ряда исследований школьников, он пришёл к выводу о том, что в подростковом возрасте отмечается уменьшение частоты сердечных сокращений. Эти результаты вполне соответствуют литературным данным и общеизвестному представлению об урежении частоты сердечных сокращений с возрастом в связи с улучшением функциональных возможностей сердца [11].

Кроме того, были выявлены и половые различия в изменениях данного показателя, что, скорее всего, связано с более ранним половым созреванием у девушек, в отличие от мальчиков, а, следовательно, и с более ранним переходом показателя к взрослым нормам. Это также соответствует литературным данным.

У подростков также наблюдался рост величины систолического артериального давления, а диастолическое давление при этом, напротив,



практически не изменялось. Следует также отметить тот момент, что к концу подросткового возраста механизмы регуляции сердечной деятельности достигали своего наиболее оптимального и эффективного уровня, об этом свидетельствовало увеличение показателей variability сердечного ритма. Таким образом, исследователю удалось пронаблюдать, обобщить и описать особенности функционирования сердечно-сосудистой системы подростков в течение их полового созревания.

В Кемерово в 2009 году Т.А. Усольцева занималась вопросами определения факторов риска развития сердечно-сосудистых заболеваний, состоянием системы кровообращения подростков промышленного города. Исследователем также проводилась сравнительная оценка функциональных показателей сердечно-сосудистой системы у подростков в зависимости от типа образовательного учреждения [67].

Среди обследованных подростков города Кемерово была обнаружена высокая частота встречаемости модифицируемых факторов риска развития сердечно-сосудистых заболеваний. Независимо от типа образовательного учреждения, в котором обучались подростки, их жизнедеятельность в большинстве случаев характеризовалась низкой физической активностью, нерациональным питанием, зачастую даже курением и употреблением алкогольных напитков. В результате исследования было установлено, что тип образовательного учреждения, так или иначе, оказывает воздействие на сердечную деятельность подростка. Так, например, у обучающихся в гимназиях достоверно чаще наблюдалось повышение артериального давления, по сравнению с учащимися школ [67].

Структурно-функциональные особенности сердечно-сосудистой системы у подростков тесно взаимосвязаны с уровнем артериального давления и не зависят от диспластикозависимых особенностей строения сердца. Гипертоническая реакция на физическую нагрузку и менее выраженное снижение общего периферического сосудистого сопротивления у подростков с высоким нормальным артериальным давлением являются

основанием расценивать их как группу высокого риска по развитию артериальной гипертензии [64].

После окончания исследования автором были предложены некоторые рекомендации, а именно: учитывая высокую частоту встречаемости низкой физической активности среди учащихся независимо от типа образовательного учреждения, следует оптимизировать двигательный режим подростков в условиях образовательного учреждения и усилить популяционную стратегию профилактики гиподинамии [64].

Подводя итог выше изложенному, становится очевидным, что сердечно-сосудистая система является одной из важнейших составляющих здоровья человека и всей нации в целом. Именно поэтому она требует более серьёзного и детального изучения.

Многие авторы в своих работах раскрывали ключевые особенности, закономерности и проблемы сердечной деятельности. Однако, в «Засосенской средней общеобразовательной школе имени Героя Советского Союза Н.Л. Яценко» уровень физического развития, развития дыхательной и сердечно-сосудистой систем подростков в этом образовательном учреждении остаётся мало изученным.

Результаты данных исследований могут быть использованы при разработке и коррекции плановой учебной нагрузки учащихся для рациональной и эффективной организации учебного процесса и совмещенных с ним дополнительных занятий, кружков, спортивных секций и факультативов. Кроме того, они непременно помогут при организации профилактической, оздоровительной и коррекционной работы с детьми подросткового возраста в школе, спортивных секциях и т.д.

Таким образом, проанализировав различные литературные источники и вооружившись достаточным количеством научной информации по теме проекта, учащиеся были готовы к осуществлению практической части проекта. Реализацию экспериментальной части проекта учащиеся начали с инструктажа по правилам организации и реализации исследовательской

деятельности и ознакомления с техникой проведения необходимых для работы измерений.

## 2 МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Исследование особенностей физического развития подростков учащимися было проведено в Муниципальном Бюджетном общеобразовательном учреждении «Засосенская средняя общеобразовательная школа имени Героя Советского Союза Н.Л. Яценко». Ими были обследованы две группы школьников: опытная и экспериментальная. Испытуемые экспериментальной группы, в отличие от испытуемых опытной группы, регулярно занимались в военно-патриотическом клубе. Возраст учащихся данных классов составлял 15-16 лет. В ходе исследования, все испытуемые были разделены нами на 4 группы:

- I– девушки контрольной группы;
- II – девушки экспериментальной группы;
- III – мальчики контрольной группы;
- IV – мальчики экспериментальной группы.

Исследования были проведены в начале, а затем и в конце 2016-2017 учебного года.

Для того чтобы наглядно и максимально просто оценить уровень физического развития у подростков мною было предложено учащимся использовать антропометрические методы. При подготовке к проведению экспериментального исследования учащиеся ознакомились с методикой проведения исследования, отработали навыки осуществления антропометрических измерений.

Из большого разнообразия антропометрических признаков, учащимися были использованы следующие:

- 1) соматометрические признаки:

учащиеся самостоятельно измеряли ростомером длину тела девушек и мальчиков обеих групп (в положении стоя). Обследуемые становились

спиной к вертикальной стойке ростомера, при этом затылком и пятками они должны были касаться этой стойки, а горизонтальная планка прикладывалась к их голове, причем позвоночный столб должен быть в строго вертикальном положении. При этом, перед тем, как стать на ростомер, для чистоты эксперимента, они предварительно снимали обувь. Результаты измерений заносились учащимися в таблицу и статистически обрабатывались на персональном компьютере.

При помощи напольных весов, находящихся в медицинском кабинете школы–учащиеся измеряли массу тела исследуемых подростков (причем, для большей точности полученных результатов, взвешивали учащихся без верхней одежды и обуви).

Сантиметровой лентой измеряли также окружность грудной клетки на вдохе, при выдохе и в состоянии паузы. Учащиеся самостоятельно проводили измерение параметров обследуемых. Для этого, исследуемые подростки находились в положении стоя (руки при этом у них были расположены вдоль туловища).

Измерение этого параметра у исследуемых мальчиков и девочек несколько отличались: у девочек – сантиметровую ленту накладывали горизонтально сзади под лопатками, а спереди – над молочными железами, у мальчиков – сзади под лопатками, а спереди – по краю около сосковых кружков. Для того, чтобы получить достоверные результаты, измерения осуществлялись несколько раз разными учащимися.

## 2) физиометрические признаки:

С помощью спирометра учащимися были измерены жизненная ёмкость лёгких, дыхательный объём и резервный объём обследуемых (на вдохе и во время выдоха). Перед проведением исследования учащиеся были тщательно проинструктированы об особенностях данной методики, благодаря чему, все измерения проводились с соблюдением всех гигиенических норм, т.е. с использованием чистых сменных насадок на спирометр для каждого испытуемого.

Для определения жизненной ёмкости лёгких, исследуемые подростки, делали максимальный вдох, а затем максимальный выдох в спирометр. По шкале спирометра определяли значение этого показателя и фиксировали полученные значения в таблицу. Аналогично проводились и измерения дыхательного и резервного объёмов. Однако дыхательные операции, которые необходимо было совершать во время исследования этих показателей, отличались (для измерения дыхательного объёма испытуемые делали спокойный вдох и спокойный выдох в спирометр, а для определения резервных объёмов – максимальный вдох или выдох, а затем остаточный вдох или выдох в спирометр).

Данные измерения повторно проводили 3 раза разными учащимися, и затем из полученных данных вычислялось среднее значение, которое в дальнейшем и использовалось нами при проведении расчётов.

Кроме того, для проведения более детального обследования состояния подростков, учащимся было предложено изучить и сердечно-сосудистую систему подростков.

Перед проведением экспериментального исследования, учащиеся с помощью дополнительной литературы изучили особенности функционирования данной системы, разобрались в условиях, оказывающих влияние на работу кровеносной системы. После чего, под руководством педагога и медицинского работника они познакомились с техникой измерения артериального давления (систолического и диастолического) при помощи тонометра. Для измерения частоты сердечных сокращений они использовали секундомер, отмечающий нужное для получения результатов время. Учащиеся измеряли частоту сердечных сокращений у подростков в течение 30 секунд, а затем, полученное числовое значение, умножали на два (т.к. пульс – это количество сердечных сокращений за минуту).

Измерение данного показателя, так же как и все другие измерения, проводились учащимися несколько раз, и в таблицу результатов заносилось среднее значение.

Все используемые учащимися антропометрические обследования были проведены по общепринятым методикам с соблюдением всех правил и требований.

Полученные в ходе исследования цифровые данные, были обработаны учащимися статистически, с использованием персонального компьютера. При определении достоверности разницы между группами был использован критерий Стьюдента. Результаты считались достоверными, начиная со значения  $p \leq 0,05$ .

Стоит отметить, что по окончании проведения измерений показателей физического и физиологического развития подростков, у учащихся возросла познавательная активность к изучению биологических процессов и явлений. Они были воодушевлены процессом проведения исследования, а возможность увидеть результаты своей работы и показать их другим – способствовали осознанию значимости своей деятельности и своей роли в ней.

### 3 РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Полученные результаты физического развития девушек представлены в таблице 1.

**Таблица 1. Показатели физического развития девушек, обучающихся в МБОУ «Засосенская СОШ»**

Показатели, ед. изм.	Группа			
	I		II	
	Начало года	Конец года	Начало года	Конец года
Длина тела, см	162,20±3,81	163,30±3,89	163,10±3,79	164,40±4,13
Масса тела, кг	55,10±2,32	55,90±2,43	54,25±0,88	55,20±1,29
Окружность грудной клетки на вдохе, см	87,26±1,02	86,91±1,28	87,30±0,02	88,10±0,01*
Окружности грудной клетки на выдохе, см	84,58±1,64	84,35±1,57	85,03±0,52	85,49±1,62
Окружность грудной клетки в паузе, см	85,07±0,20	85,10±1,06	86,51±0,46	88,12±0,60

Примечание: здесь и в таблицах 2-6: \* – достоверность различий по сравнению с началом года по t-критерию Стьюдента ( $p \leq 0,05$ ).

Как видно из таблицы, в конце года по сравнению с началом окружность грудной клетки у девушек экспериментальной группы увеличилась. Данное изменение в показателях дыхательной системы



позволило учащимся говорить о том, что регулярные занятия в военно-патриотическом клубе способствуют лучшему развитию органов дыхания у девушек подростков. Вместе с тем, длина и масса тела, окружность грудной клетки на выдохе и в паузе у испытуемых девушек достоверно не отличались. Однако наблюдали незначительную тенденцию к увеличению длины у испытуемых первой и второй групп в конце года по сравнению с началом (на 0,7% и 0,6% соответственно).

Кроме того, в экспериментальной группе была выявлена тенденция к увеличению размеров окружности грудной клетки на выдохе, вдохе и в паузе (на 0,5%, 0,9% и 1,9%). Окружность грудной клетки у учащихся контрольной группы в конце учебного года практически не отличалась от начала года.

Результаты исследования физического развития мальчиков отражены в таблице 2.

**Таблица 2. Показатели физического развития мальчиков, обучающихся в МБОУ «Засосенская СОШ»**

Показатели, ед. изм.	Группа			
	III		IV	
	Начало года	Конец года	Начало года	Конец года
Длина тела, см	170,30±3,60	172,25±3,71	171,54±2,81	172,66±2,10
Масса тела, кг	64,20±1,44	66,25±1,40	66,30±3,50	69,10±2,70
Окружность грудной клетки на вдохе, см	93,54±0,04	93,10±0,03	92,33±0,02	94,25±0,05*
Окружности грудной клетки на выдохе, см	84,62±0,25	85,10±0,30	86,65±0,50	87,24±0,45
Окружность грудной клетки в паузе, см	89,67±1,30	89,85±0,50	89,85±0,50	90,64±1,60

Согласно данным таблицы, очевидно, что в конце учебного года по сравнению с началом, у мальчиков экспериментальной группы возросли показатели окружности грудной клетки на вдохе (на 2,0%), что говорит о том, что дыхательная система подростков развивалась более активно при физических нагрузках, получаемых во время тренировок.

Кроме того, при использовании регулярных физических нагрузок максимальное потребление кислорода, как отмечают спортивные физиологи, повышается, система внешнего дыхания в покое работает более экономно. Частота дыхания снижается за счет того, что при этом несколько возрастает его глубина. Из одного и того же объема воздуха, пропущенного через легкие, организмом подростка может извлекаться большее количество кислорода. Возрастающая при мышечной активности потребность организма в кислороде «подключает» к решению энергетических задач незадействованные до этого резервы легочных альвеол. Это сопровождается усилением кровообращения во вступившей в работу ткани и повышением аэрации (насыщенность кислородом) легких.

Многие физиологи считают, что этот механизм повышенной вентиляции легких укрепляет их. Значит, для укрепления и развития дыхательной системы необходимо заниматься спортом регулярно и систематически.

В свою очередь у мальчиков контрольной группы эти показатели наоборот снизились (на 0,5%), что позволило учащимся прийти к выводу о том, что дыхательная система подростков без постоянной двигательной активности – развивается недостаточно хорошо и даже может терять свои функциональные возможности.

Также у мальчиков экспериментальной группы достоверно увеличились показатели окружности грудной клетки на вдохе на 2,0%, в то время как у мальчиков контрольной группы данные показатели имели лишь тенденцию к незначительному увеличению (на 0,5%).

Длина и масса тела, окружность грудной клетки на выдохе у испытуемых мальчиков достоверно не отличались. При этом у испытуемых первой и второй групп наблюдали тенденцию к увеличению длины на 1,1% и 0,6%, массы тела на 3,2% и 4,2%, а также размеров окружности грудной клетки на выдохе на 0,6% и 0,7% и в паузе на 0,04% и 0,9% соответственно.

Результаты исследования сердечно-сосудистой системы девушек отражены в таблице 3.

**Таблица 3. Показатели сердечно-сосудистой системы девушек, обучающихся в МБОУ «Засосенская СОШ»**

Показатели, ед. изм.	Группа			
	I		II	
	Начало года	Конец года	Начало года	Конец года
Частота сердечных сокращений, уд/мин	62,14±9,46	63,14±8,58	64,00±5,70	64,66±5,69
Артериальное давление (систолическое), мм.рт.ст.	97,86±5,79	98,57±3,63	104,66±0,02	106,50±0,03*
Артериальное давление (диастолическое), мм.рт.ст.	63,57±0,42	65,71±0,46	64,00±0,04	66,00±0,02*

Исходя из результатов таблицы, у девушек, обучающихся в военно-патриотическом классе, в конце учебного года по сравнению с началом, увеличилось как систолическое (на 1,8%), так и диастолическое артериальное давление (на 3,0%). Увеличение артериального давления может объясняться чрезмерно большой учебной и физической нагрузкой, получаемой девушками в школе. Однако если учесть тот факт, что возраст

испытуемых 15-16 лет, то вполне возможно, что данное изменение артериального давления не является следствием перегрузки, а лишь связано с приближением их к физиологическим нормам взрослых и перестройкой сердечно-сосудистой системы. Общеизвестно, у девушек именно этот возраст является промежуточным перед взрослением организма.

Частота сердечных сокращений в двух исследуемых группах девушек, в конце года в отличие от начала достоверно не изменялась. Также достоверно не изменялись показатели артериального давления (систолического и диастолического) у учениц контрольной группы, а наблюдалась лишь малая тенденция к увеличению данных показателей на 0,7% и 3,4% соответственно.

Особенности сердечно-сосудистой системы испытуемых мальчиков отражены в таблице 4.

**Таблица 4. Показатели сердечно-сосудистой системы мальчиков, обучающихся в МБОУ «Засосенская СОШ»**

Показатели, ед. изм.	Группа			
	III		IV	
	Начало года	Конец года	Начало года	Конец года
Частота сердечных сокращений, уд/мин	58,33±1,96	56,66±3,93	64,66±0,03	67,42±0,04*
Артериальное давление (систолическое), мм.рт.ст.	108,57±1,42	114,00±0,07	108,33±0,83	105,71±0,03*
Артериальное давление (диастолическое), мм.рт.ст.	68,57±8,99	70,00±11,54	65,71±11,33	67,14±9,51

Как видно из таблицы, частота сердечных сокращений у мальчиков, занимающихся в военно-патриотическом клубе, в конце учебного года по сравнению с началом, увеличилась на 4,3% и практически достигла их возрастной нормы.

Кроме того, у них также уменьшилось систолическое артериальное давление (на 2,8%). Эти изменения учащиеся объяснили тем, что в ходе занятий в спортивном клубе, мальчики повысили свой уровень тренированности, тем самым улучшив своё физическое развитие организма.

Систолическое артериальное давление мальчиков, не занимающихся спортом, имело тенденцию к увеличению (на 5,0%), что, в свою очередь, по мнению учащихся, возможно, связано с их не достаточной двигательной активностью.

Ведь, как известно, в условиях отсутствия тренировочного эффекта работы сердца, при легкой нагрузке сердечно-сосудистая система нетренированного человека увеличивает количество сердечных сокращений, в отличие от сердца тренированного человека, которое повышает ударный выброс крови, т.е. работает экономичнее.

Кроме того, данные результаты позволяют нам предположить, что большие анатомические и функциональные резервы сердечно-сосудистой системы мальчиков – подростков контрольной группы, из за отсутствия систематической тренировки раскрываются не полностью.

Вместе с этим, у испытуемых контрольной группы наблюдали тенденцию к уменьшению частоты сердечных сокращений (на 3,0%).

Кроме того, у мальчиков обеих групп была выявлена тенденция к увеличению диастолического артериального давления (на 2,1% и 2,2%).

Результаты исследования системы дыхания девушек представлены в таблице 5.

**Таблица 5. Показатели системы дыхания девушек, обучающихся в МБОУ «Засосенская СОШ»**

Показатели, ед. изм.	Группа			
	I		II	
	Начало года	Конец года	Начало года	Конец года
Жизненная ёмкость лёгких, л	2,67±0,50	2,64±0,54	2,20±0,45	2,60±0,50
Дыхательный объём, л	1,50±0,34	1,21±0,36	1,10±0,32	1,15±0,30
Резервный объём вдоха, л	0,16±0,06	0,13±0,07	0,11±0,03	0,15±0,05*
Резервный объём выдоха, л	1,10±0,25	0,94±0,26	0,87±0,32	0,98±0,24

Согласно данным таблицы, у девушек опытной группы показатели резервного объема вдоха в конце учебного года в сравнении с началом года увеличились на 26,7%.

Показатели жизненной ёмкости легких, дыхательного объёма и резервного объема выдоха у девушек этой группы достоверно не изменялись. Однако у них наблюдалась тенденция к увеличению вышеназванных показателей (на 15,4 %, 4,3% и 11,2%).

У девушек контрольной группы наблюдалась тенденция к уменьшению жизненной ёмкости легких на 1,1%, дыхательного объёма – на 23,9% и резервного объёма выдоха на 17,0%.

Согласно результатам исследования, можно сделать вывод о том, что в результате регулярных занятий спортивной деятельностью девушкам, занимающимся в военно-патриотическом клубе, удалось натренировать аппарат внешнего дыхания (легкие, бронхи, дыхательные мышцы). Стоит отметить, что этот факт является первым этапом на пути к улучшению

здоровья. У тренированного человека система внешнего дыхания в покое работает более экономно, так как частота дыхания снижается, но при этом несколько возрастает его глубина. Получается, что из одного и того же объема воздуха, пропущенного через легкие, извлекается значительно большее количество кислорода. Возрастающая при постоянной мышечной активности потребность организма в кислороде «подключает» к решению энергетических задач незадействованные до этого резервы легочных альвеол. Это сопровождается усилением кровообращения во вступившей в работу ткани и повышением насыщенности кислородом легких. Считают, что этот механизм повышенной вентиляции легких укрепляет их.

Кроме того, хорошо «проветриваемая» при физических усилиях легочная ткань менее подвержена заболеваниям, чем те ее участки, которые аэрированы слабее и потому хуже снабжаются кровью.

Результаты исследования системы дыхания мальчиков представлены в таблице 6.

**Таблица 6. Показатели системы дыхания мальчиков, обучающихся в МБОУ «Засосенская СОШ»**

Показатели, ед. изм.	Группа			
	III		IV	
	Начало года	Конец года	Начало года	Конец года
Жизненная ёмкость лёгких, л	3,16±0,60	3,20±0,04	2,94±0,64	3,14±0,80
Дыхательный объём, л	2,14±0,46	1,57±0,18	1,17±0,24	1,38±0,30
Резервный объём вдоха, л	0,24±0,11	0,25±0,060	0,28±0,13	0,30±0,06
Резервный объём выдоха, л	1,21±0,05	1,08±0,02*	1,27±0,04	1,90±0,02*

Исходя из результатов таблицы, можно говорить о том, у мальчиков, занимающихся в военно-патриотическом клубе, в конце учебного года по сравнению с началом, произошло значительное увеличение показателей резервного объема выдоха (на 33,1%). Этот же показатель у мальчиков контрольной группы, наоборот, уменьшился на 12,04%.

Также стоит отметить, что жизненная ёмкость лёгких, дыхательный объём и резервный объём вдоха у мальчиков обеих групп в конце учебного года достоверно не отличались от этих же показателей в начале года.

Вместе с этим, у испытуемых контрольной и опытной групп наблюдали тенденцию к увеличению жизненной ёмкости лёгких на 1,3% и 6,8%.

У учащихся, не занимающихся в военно-патриотическом клубе, выявлена тенденция к росту резервного объёма вдоха на 4,2%.

В свою очередь, мальчикам, занимающимся в военно-патриотическом клубе, присуща тенденция к увеличению показателей резервного объема вдоха и выдоха на 6,7% и 33,1% в конце учебного года по сравнению с началом.

Показатели дыхательного объёма у мальчиков контрольной группы имели тенденцию к уменьшению на 36,3%. В то время как у мальчиков, входящих в состав экспериментальной группы, наоборот, данные показатели имели тенденцию к увеличению на 15,2 %.

Данные изменения в системе внешнего дыхания у испытуемых обеих групп объясняются теми же фактами, что и изменения в системе дыхания девушек.

Полученные показатели учащиеся сравнили с нормой.

В ходе работы над проектом было установлено, что физическое развитие подростков МБОУ «Засосенская средняя общеобразовательная школа имени Героя Советского Союза» находится в пределах границ величин нормы.

При подготовке проекта учащимися удалось изучить и проанализировать особенности физического и физиологического развития



подростков нашей школы, а также заинтересоваться исследовательской работой в области биологии.

Помимо этого, учащиеся, работающие над проектом, более детально смогли разобраться в анатомии и физиологии человека (на примере особенностей строения и функционирования организма подростков).

Знания, полученные в ходе работы над проектом, учащиеся активно применяли на уроках биологии, демонстрируя глубокое понимание сути процессов и явлений (в том числе и во время контрольных мероприятий).

Также стоит отметить тот момент, что учащиеся, принимающие участие в работе над проектом по выявлению особенностей физического и физиологического развития современного подростка, изъявили желание продолжить изучение данной темы и на учащихся других возрастных групп, с целью выявления особенностей систем органа в различные периоды жизни.

Таким образом, подводя итог выше сказанному, для нас очевидным является то, что правильно организованная проектная деятельность – это тот современный инструмент педагогической работы, который способен помочь учащимся освоить любую тему или раздел предметной области, при этом, сделав процесс познания интересным и запоминающимся для ребенка. Как показывает практика, знания, добытые самостоятельно и с хорошей мотивацией наиболее прочны и эффективны. Ученики, выполнившие некоторую серьезную работу от начала и до конца, получают хороший стимул для дальнейшей учебы, проходят очередной этап самоутверждения в жизни. Учащиеся видят, как полученные знания находят практическое применение, что делает процесс обучения значительно более эффективным.

Метод проекта в значительной мере применим к изучению любой школьной дисциплины и особенно эффективен на уроках, имеющих целью установление межпредметных связей.

## ВЫВОДЫ

1. В ходе исследовательской деятельности учащиеся познакомились с основными этапами проектной деятельности такими как: целеполагание, планирование, создание проекта (исследование, эксперимент), контроль и коррекция результата исследования, презентация проекта (выступление с готовым продуктом) и рефлексия. Также было установлено, что метод проектов при изучении биологии способствует повышению уровня познавательной активности к изучению предмета и позволяет углубить имеющиеся у учащихся знания по теме проекта.
2. У подростков Муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения «Засосенская средняя общеобразовательная школа имени Героя Советского Союза Н.Л. Яценко» показатели физического развития находятся в пределах границ физиологической нормы как в начале, так и в конце учебного года.
3. В конце года по сравнению с началом, у испытуемых произошли достоверные изменения системы внешнего дыхания:
  - у девушек и мальчиков, занимающихся в военно-патриотическом клубе, увеличились показатели резервного объёма выдоха;
  - у мальчиков контрольной группы эти показатели, наоборот, снизились.

Полученные фактические данные позволяют нам утверждать, что регулярная двигательная активность подростка способствует формированию более развитой системы дыхания.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Аветисян Л.Р., Кочарова С.Г. Изучение влияния повышенной учебной нагрузки на состояние здоровья учащихся // Гигиена и санитария, 2001. – № 6. – С. 48-49.
2. Агаджанян Н.А. Учение о здоровье и проблемы адаптации / Агаджанян Н.А., Боявский Р.М., Берсенева А.Г. – Ставрополь: Изд-во СГУ, 2000. – 204 с.
3. Агаджанян И.А., Тель Л.З., В.И. Циркин, Чеснокова С.А.. Физиология человека. – М.: Изд-во НГМА, 2001. – 526 с.
4. Акулич Н.В. Человек и его здоровье: учеб. пособие /Акулич Н.В., Мащенко Н.В. – Могилев. гос. ун-т им. А.А. Кулешова, 2000. – 160с.
5. Аршавский И.А. Физиологические механизмы индивидуального развития. – М.: Наука, 1982. – С. 270.
6. Айзман Р.И. Избранные лекции по возрастной физиологии и школьной гигиене/ Айзман Р.И., Ширигова В.М. – Новосибирск: Сиб. унив. Изд-во, 2002. – 133 с.
7. Баранов А.А., Кучма В.Р. и др. Физическое развитие детей и подростков Российской Федерации. Сборник материалов (выпуск VI). Под ред.акад. А.А. Баранова, член-корр. РАМН В.Р. Кучма. – М: Издательство «ПедиатрЪ», 2013. – 192 с.
8. Баранов А.А., Сухарева Л.М. Особенности состояния здоровья современных школьников // Вопросы современной педиатрии. – 2006. – № 5.– С. 14-20
9. Баранов А.А, Ямпольская Ю.А. Особенности физического развития подростков / под ред. А.А. Баранова, Л.А. Щеплягиной // Физиология роста и развития детей и подростков (теоретические и клинические вопросы). – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2006. – С. 159-169.

10. Басманова Е.Д., Перевощикова Н.К. Особенности физического развития детей в школах разного типа // Российский педиатрический журнал, 2009. – № 1. – С. 53-56.
11. Безруких М.М. Возрастная физиология (Физиология развития ребенка) / Безруких М.М., Сонькин В.Д., Фарбер Д.А. Учебное пособие для студентов высших педагогических учебных заведений. – М.: Изд. Центр «Академия», 2002. – 416 с.
12. Березин И.И., Русакова Н.В., Кретьова И.Г., Трифонова Е.А., Сидорова Е.Н. Комплексная оценка физического развития и состояния здоровья учащихся образовательных учреждений г. Самара // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. Специальный выпуск «XV Всероссийский конгресс «Экология и здоровье». – Т. 12, № 1 (6), 2010. – С. 32-37.
13. Билич Г.Л., Назарова П.В. Основы валеологии (учебник). – СПб.: изд-во Фолиант, 2000. – 251 с.
14. Бобрищева-Пушкина Н.Д., Кузнецова Л.Ю., Силаев А.А., Попова О.Л. Физическое и психическое развитие детей и подростков как показатель состояния здоровья // Журнал «Практика педиатра», 2008. – № 3. – С. 14-17.
15. Бреслав И.С., Волков И.И., Тамбовцева Р.В. Дыхание и мышечная активность человека в спорте. – М.: Советский спорт, 2013. – 336 с.
16. Брехман И.И. Валеология наука о здоровье. – М.: Физкультура и спорт, 1990. – С.62.
17. Бычков А.В. Метод проектов в современной школе / А.В. Бычков. М.: Изд-во Моск. ун-та, 2000. – 132 с.
18. Вайнер Э.Н. Общая валеология. – Липецк: ЛГПИ, 1998. – 133 с.
19. Волокитина Т.В. Основы медицинских знаний. – М.: Академия, 2008. – 86 с.
20. Дробинская А.О. Анатомия и возрастная физиология: учебник для бакалавров. – М.: Издательство Юрайт, 2014. – 572 с.

21. Дубровский В.И. Валеология. Здоровый образ жизни. – М.: из-во Retorika, 2001. – 555 с.
22. Дудьев В.П. Психомоторика: словарь-справочник. – М.: ВЛАДОС, 2008.
23. Ериков Л.В. Биомеханические свойства дыхательной системы подростков// Возрастные особенности физиологических систем детей и подростков. Тезисы III Всесоюзной конференции «Физиология развития человека», 1985. – С.32-33.
24. Зайнеев М.М. Возрастные особенности реакции кардиореспираторной системы младших школьников на динамическую и изометрическую нагрузки в различные периоды учебного года. – М.: Казань, 2009. – 207 с.
25. Зайцева В.П. Здоровье человека и профилактика заболеваний: Учеб. Пособие. – Белгород, БелГТАСМ, БОЦМП, 1998. – 218 с.
26. Зайцев Г.К. Валеологический анализ и обеспечение здоровья педагогическими средствами в системе образования // Валеология, 1997. – №4. – С. 16-21.
27. Зайцев Г.К. Школьная валеология. – СПб.: Издательство «Акцидент», 1998. – 159 с.
28. Казин Э.М., Блинова Н.Г., Душенина Т.В., Галеев А.Р. Комплексное, лонгитудинальное исследование особенностей физического и психофизиологического развития учащихся на этапах детского, подросткового и юношеского периодов онтогенеза // Физиология человека, 2003. – С.70.
29. Кончиц Н.С. Особенности гемодинамики у школьников 7-16 лет с разным уровнем двигательной активности, проживающих в условиях промышленного города и села // Сибирский педагогический журнал, 2006. – № 5. – С. 203-212.
30. Косовалова Л.В. Скрининг – диагностика здоровья школьников и студентов. Организация оздоровительной работы в образовательных учреждениях/ Косовалова Л.В., Мельникова М.М., Айзман Р.И. – Новосибирск, 2003. – 240 с.

31. Крылова Н.Б. Проектная деятельность школьников и новые задачи педагогов // Дополнительное образование и воспитание, 2007 . – № 3. – С. 46-51.
32. Кузнецов В.И. Гемодинамические показатели сердечно-сосудистой системы у детей с учетом их конституционных особенностей // Физиология человека. – Т. 36. – № 4, 2010. – С. 72-79
33. Кузнецов С.А. Современный толковый словарь русского языка. – СПб.: «Норинт», 2002. – 960 с.
34. Липунова Е.А. Взаимосвязь физического развития подростков 14-15 лет с умственной работоспособностью и типом обучения. Приспособления организмов к действию экстремальных экологических факторов // Материалы VII Международной научно-практической конференции.– Белгород: изд-во БелГУ, 2002. – С. 29-38.
35. Лисицын Ю.П. Слово о здоровье. М.: Медицина, 1986. – 196 с.
36. Литвинов Е.Н., Погадаев Г.Н., Торочкова Т.Ю., Шитова Р.Я. Методика физического воспитания учащихся 1-4 классов: учеб. пос.– М.: Просвещение, 1997. – С.192.
37. Лысова Н.Ф., Айзман Р.И., Завьялова Я.Л., Ширшова В.М. Возрастная анатомия, физиология и школьная гигиена. – Новосибирск.: Сибирское университетское издательство, 2009. – 398 с.
38. Любимова З.В., Никитина А.А. Возрастная анатомия и физиология: в 2 т. Т1. Организм человека, его регуляторные и интегративные системы: учебник для академического бакалавриата. – М.:Издательство «Юрайт», 2014. – 447 с.
39. Манюхин А.И., Кретова И.Г. Физическое развитие школьников в период получения среднего образования: монография. – Издатель «LAP Lambert Academic Publishing GmbH & Co. KG», Германия, 2011. – 147 с.
40. Маркосян А.А. Вопросы возрастной физиологии.– М.:Просвещение, 1963. – 223 с.

41. Мартынюк И.Э., Присный А.А. Морфофункциональные особенности системы внешнего дыхания школьников города Белгорода // *Фундаментальные исследования*, 2004. – № 2. – С. 14-140.
42. Матяш Н.В. Психология проектной деятельности школьников в условиях технологического образования / Н.В. Матяш; под. ред. В.В. Рубцова. – Мозырь: РИФ “Белый ветер”, 2000. – 286 с.
43. Медведев П.А. Проектная и исследовательская деятельность в условиях реализации ФГОС : сборник материалов конференции / Агентство образоват. инициатив, приклад. исслед. и консалтинга «Перспективы». – Северодвинск, 2016 – 112 с.
44. Медведева С.А. Здоровьесбережение как инновационный аспект современного образования: материалы Международной студенческой электронной научно-практической конференции, Екатеринбург, 18 апреля ФГАОУ ВПО «Рос. гос. проф.-пед. ун-т», 2014. – 523 с.
45. Обреимова Н.И, Петрухин А.С. Основы анатомии, физиологии и гигиены детей и подростков: учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений.– 2е изд, испр. и доп.–М.: Издательский центр «Академия», 2007. – 284 с.
46. Пахомова Н.Ю. Метод учебного проекта в образовательном учреждении: пособие для учителей и студентов педагогических вузов. – М., 2005.– 89 с.
47. Покровский В.М, Коротько Г.Ф, Наточин Ю.В. и др. / Физиология человека/в 2-х томах. Т.1. Под ред. В.М. Покровского.– М.: Медицина , 2001. – 448 с.
48. Покровский В.М, Коротько Г.Ф, Наточин Ю.В. и др. /Физиология человека /. в 2-х томах. Т.2. Под ред. Покровского В.М.–М.: Медицина, 2001. – 368 с.
49. Попов В.Б. Интернет - технологии и развитие образования. – Воронеж, ВГПУ, 2001. – 173 с.
50. Приказ Министерства образования и науки РФ от 17 мая 2012 г. N 413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования»

51. Прокофьева Л.Б. Технологии организации и сопровождения поисковой деятельности – путь творческого развития ученика и учителя //Исследовательская деятельность учащихся в современном образовательном пространстве: Сборник статей / Под общей редакцией к. пс. Н. А.С. Обухова. –М.: НИИ школьных технологий, 2006. – С.184.
52. Рыбакова Т.К. Функциональное состояние школьников с заболеваниями дыхательных путей, 2012. – С.4.
53. Рябенко И.П. Из опыта организации научно-исследовательской работы со старшеклассниками в Псковской области// Труды Научно-методического семинара «Наука в школе». – М.: НТА «АПФН», 2003. – С.144-151
54. Сазанова Т.В. Физическое развитие и состояние кардиореспираторной системы подростков пришлого населения г.Радужного. – Тюмень, 2002. – С.154.
55. Сапин М.Р. Анатомия и физиология человека с возрастными особенностями детского организма: Учебник для студ.образоват.учреждений сред.проф.образования. –М.: Издательский центр «Академия», 2005. – 448 с.
56. Сердюковская Г.Н., Антропова Л.Т., Арнольд И.А. Клиника заболеваний, физиология и гигиена в подростковом возрасте. – М.: Медицина, 1988. – 512 с.
57. Скоблина Н.А. Физическое развитие детей, находящихся в различных социальных условиях // Российский педиатрический журнал, 2008. – № 3. – С. 29-31.
58. Соколов А.Я. Особенности физического развития детей и подростков Магадана/ Соколов А.Я., Шеверева Ю.Р//Гигиена и санитария, 2003. – №4. – С.40-43.
59. Соколов Г.В., Кузнецова Т.Д., Самбурова И.П. Возрастное развитие резервных и адаптивных возможностей системы дыхания / Физиология развития ребёнка. – М.: Медицина, 2000. – 184 с.



60. Ступницкая М. Учимся работать над проектом. Цикл семинаров с элементами тренинга для учителей основного цикла // Школьный психолог. 2007. – № 23. – С. 24-36.
61. Суворова А.В., Маймулов В.Г., Кумичев Ю.Г. Состояние здоровья подростков, обучающихся по программе школа вуз // Гигиена и санитария, 2000. – №3. – С.49-52.
62. Сухарева Л.М. Состояние здоровья и физическая активность современных подростков/Л.М. Сухарева Л.М., Рапопорт И.К., Звездина И.В., Ямпольская Ю.Я., Прусов П.К. // Гигиена и санитария, 2002. – №3. – С. 52-55.
63. Трушкин А.Г. Методические рекомендации по комплексной оценке физического развития детей и подростков г. Ростова-на-Дону (от 5 до 17 лет). –Ростов н/Д: РГПУ, 2000. – 71 с.
64. Тульчинская В.Д. Здоровье детей. – Ростов-на-Дону:«ФЕНИКС», 2014.– 208 с.
65. Тупицын И.О., Андреева И.Г., Безобразова В.Н. с соавт. Развитие системы кровообращения //Физиология развития ребенка / Под ред. Безруких М.М., Фарбер Д.А. – М.: издательство НПО «От А до Я», 2000. – С. 1-148.
66. Усольцева Т.А. Состояние сердечно-сосудистой системы и физическая работоспособность подростков промышленного города. – Томск, 2009. – 157 с.
67. Федоров П.А. Показатели деятельности сердечнососудистой системы подростков и их адаптированность к условиям учебного процесса // Наши дети: обучение, воспитание, развитие, здоровье. – Ярославль, 2005. – № 2 . – С. 29-30.
68. Феррон Л.М. Современные представления о здоровье, ее связи со стилем и образом жизни. Влияние школьной среды на состояние здоровья учащихся // Школа здоровья, 2007. – № 3. – С. 54-61.
69. Фролов И.Т. Введение в философию: Учеб. пособие для вузов / Авт. колл.: Фролов И. Т. и др.-3-е изд. – М.: Республика, 2003. – С.623.

70. Чупакова Л. В. Адаптивные реакции системы дыхания у детей старшего школьного возраста жителей Европейского Севера в разные сезоны года / Чупакова Л.В. // Бюллетень Северного государственного медицинского университета. – 2010. – № 2. – С. 126.
71. Шауцукова Л.З. Физиология сердечно-сосудистой системы: Учебное пособие для студентов вузов. – Изд. Центр «Эльфа», 2005. – 184 с.
72. Шикота, И.И. Физическое развитие и физическая подготовленность детей, подростков и молодежи. Методические рекомендации / Под ред. проф. Лебединского В.Ю. – БИОФССиТ, Иркутск, 2002. – 24 с.
73. Югова Е.А., Турова Т.Ф. Возрастная физиология и психофизиология: учебник для студ.учреждений высш.проф.образования 2-е изд.стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2012. – 336 с.
74. Ямпольская Ю.А., Година Е.З. Состояние, тенденции и прогноз физического развития детей и подростков России // Российский педиатрический журнал, 2005. – № 2. – С. 30-38.
75. Ямпольская Ю.А. Физическое развитие и функциональные возможности подростков 15-17 лет, обучающихся в школе и профессиональном училище // Педиатрия, 2007. – № 5. – С. 69-72.