



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГУМАНИТАРНО-
ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ»)

ФАКУЛЬТЕТ ЕСТЕСТВЕННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
КАФЕДРА ОБЩЕЙ БИОЛОГИИ И ФИЗИОЛОГИИ

Особенности умственной работоспособности учащихся среднего школьного возраста

Выпускная квалификационная работа
по направлению 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями
подготовки)

Направленность программы бакалавриата
«Биология. Химия»

Проверка на объем заимствований:
80,53 % авторского текста

Работа Рекомендована к защите
рекомендована/не рекомендована

« 05 » июня 2018 г.
зав. кафедрой Общей биологии
и физиологии
(название кафедры)

 Байгужин П.А.

Выполнила:
Студентка группы ОФ-501/068-5-1
Немцева Мария Владимировна



Научный руководитель:
к.б.н., доцент
 Шилкова Татьяна Викторовна

Челябинск
2018

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ УМСТВЕННОЙ РАБОТОСПОСОБНОСТИ	7
1.1 Онтогенез головного мозга человека	7
1.2 Фазы умственной работоспособности	13
1.3 Возрастные аспекты умственной работоспособности	21
1.4 Факторы умственной работоспособности	26
Выводы по первой главе.....	35
ГЛАВА 2. ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ	36
2.1 Метод исследования умственной работоспособности	37
2.2 Метод статистической обработки результатов исследования.....	38
Выводы по второй главе	39
ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ	40
3.1 Анализ расписания занятий учащихся 9-х классов разных профилей подготовки	40
3.2 Динамика умственной работоспособности обучающихся 9-классов разных профилей подготовки в течение учебной недели	42
3.3 Сравнительный анализ умственной работоспособности учащихся 9-х классов разных профилей подготовки за неделю	47
Выводы по третьей главе.....	50
ГЛАВА 4. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МАТЕРИАЛОВ ИССЛЕДОВАНИЯ В РАЗРАБОТКЕ УЧЕБНОГО ЗАНЯТИЯ В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ БИОЛОГИИ	51
Выводы по четвертой главе	60
ВЫВОДЫ.....	61
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	63
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	65
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	73

ВВЕДЕНИЕ

Для современной ситуации характерно усложнение процесса получения образования. У школьников повышаются информационные и эмоциональные нагрузки, при этом снижается двигательная активность. Эти обстоятельства приводят к тому, что требования к уровню умственной работоспособности школьников становятся значительно выше.

Сказанное означает, что в средней школе необходимо обеспечивать благоприятные психолого-педагогические условия, которые будут способствовать развитию физической и умственной работоспособности школьников [7, 33, 52, 69]. Однако в настоящее время основной задачей школы является не только осуществление образовательного процесса, но и сохранение здоровья учащихся. Учитель должен осуществлять образовательный процесс так, чтобы обучение детей в школе не наносило ущерба их здоровью.

Внедрение инновационных технологий и общая социальная необходимость, а также проведение многочисленных педагогических экспериментов за последние два десятилетия реформирования нашего общества привели к значительному возрастанию интенсивности образовательного процесса в школе и как следствие - к повышению учебной нагрузки [70]. Новые технологии в образовании обеспечивают более качественную и ускоренную подготовку будущих специалистов [1].

Об актуальности данной темы свидетельствует то обстоятельство, что в последние десятилетия активно развивается система школ, реализующих нетрадиционные формы обучения. В общеобразовательных школах открываются профильные классы уже на этапе среднего школьного возраста. Образовательные программы в данных классах значительно отличаются от стандартных. Также существуют и школы нетрадиционного типа - лицеи, гимназии. Для них характерно введение

дополнительных предметов в учебный план, что способствует повышению общего образовательного уровня у школьников.

В рамках одной параллели могут работать классы с разными профильными направлениями, например математический, естественнонаучный, гуманитарный, в каждом из которых нагрузка, как дневная, так и недельная, может превышать нормативную нагрузку для данного возраста детей [40, 47].

Значительный рост учебной нагрузки и её несоответствие возрастным особенностям школьников повышает риск нарушения их здоровья, что сопровождается формированием у них синдрома хронической усталости, обострением пороков развития организма. Поэтому основной задачей современного педагога является снижение влияния школьных факторов риска на здоровье детей. Следовательно, становятся необходимыми организация и проведение исследований функционального состояния школьников, поиск путей повышения уровня их умственной работоспособности [15].

В связи с этим изучение механизмов адаптации учащихся к учебным нагрузкам представляет большой интерес. Сохранение здоровья ребенка напрямую зависит от правильной организации учебной деятельности, а именно [3, 7]:

- 1) строгого распределение учебной нагрузки;
- 2) соблюдения гигиенических требований (освещенность, оптимальный тепловой режим, чистота, проветривание);
- 3) благоприятного эмоционального настроения;
- 4) построения урока с учетом работоспособности учащихся.

Зачастую именно специфика организации учебного процесса может быть повреждающим фактором для функционального состояния организма школьника, что приводит к развитию заболеваний у детей [7, 9, 52].

Как показал анализ литературы, исследователи чаще обращались к изучению специфики обучения в начальной школе и в старших классах [1,

2, 7, 8, 10, 11, 33, 49, 66, 69]. Средний школьный период изучен меньше [4, 14, 25, 38, 55, 61, 62]. В то же время, на данный период приходится подростковый возраст, который является достаточно сложным. Ребенок среднего школьного возраста характеризуется неустойчивостью, свойственной практически всем сферам психики.

Подростковый возраст называется пубертатным, внутри него у детей происходят значительные функциональные изменения во всех системах организма. По мнению автора [43], темп изменений значительно варьирует у конкретных школьников, что требует особого внимания со стороны педагогов и родителей. Учет этой специфики необходим для сохранения здоровья школьников. В рамках школьного обучения требуется разработка адекватных педагогических технологий, позволяющих сохранить здоровье учащихся [15].

Данная проблема обостряется с введением в общеобразовательных школах профильных классов, в которых нагрузка на организм ребенка выше, а педагогический процесс зачастую строится на программах, не прошедших проверку на соответствие гигиеническим и психолого-гигиеническим требованиям. Педагогический процесс в данном случае может проводиться без учета возрастных особенностей детей [10, 34].

В условиях профильного обучения учащимся даются более глубокие и обширные знания, при этом отмечается несбалансированность учебного процесса. Повышение дневной и недельной нагрузки негативно сказывается на здоровье детей, приводит к снижению умственной работоспособности [4, 9, 25, 67]. Следует отметить, что традиционная организация учебных занятий также может оказаться чрезмерной для детей среднего школьного возраста. Такая перегрузка приводит к утомлению школьников, могут развиваться функциональные психоневрологические отклонения: головные боли, расстройства сна, постоянное чувство усталости, которые нарушают здоровье школьников [7, 13, 38, 52].

Цель работы: изучить особенности умственной работоспособности учащихся среднего школьного возраста в зависимости от профиля подготовки .

Задачи:

- 1) изучить особенности развития и функционирования нервной системы детей среднего школьного возраста;
- 2) установить, какие факторы влияют на динамику умственной работоспособности учащихся;
- 3) определить динамику умственной работоспособности у учащихся 9 классов в течение учебной недели;
- 4) разработать учебное занятие (классный час) с использованием материалов исследования.

Объект исследования: умственная работоспособность учащихся 9 классов.

Предмет исследования: динамика умственной работоспособности учащихся 9 классов в течение учебной недели.

Гипотеза: для классов разных профилей подготовки ожидается неодинаковый уровень умственной работоспособности.

ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ УМСТВЕННОЙ РАБОТОСПОСОБНОСТИ

1.1 Онтогенез головного мозга человека

Показатель работоспособности зависит непосредственно от уровня развития головного мозга и прежде всего, коры больших полушарий. Развитие головного мозга в онтогенезе происходит неравномерно. В пренатальном периоде сначала происходит формирование отделов (продолговатый мозг, ядра среднего и промежуточного мозга), которые отвечают за функционирование жизненно важных органов. К моменту рождения эти структуры позволяют осуществлять такие функции, как дыхание, глотание, жевание и простейшие реакции на внешние раздражители. Таким образом осуществляется принцип минимального и достаточного обеспечения функций. В постнатальном периоде продолжается интенсивное развитие мозга, в особенности коры больших полушарий [19].

Развитие конечного мозга начинается из переднего мозгового пузыря. Стенка переднего мозгового пузыря, которая и соответствует конечному мозгу, выпячивается в дорсолатеральном направлении и образует два мозговых пузыря. Постепенно из пузырей формируются полушария мозга. Боковые желудочки преобразуются из полостей пузырей [42].

Разрастание пузырей конечного мозга происходит за короткий промежуток времени. Они покрывают собой промежуточный мозг, затем средний мозг и мозжечок. Следует отметить, что быстрее растет наружная часть стенки пузырей конечного мозга.

В начале 2-го месяца развития стенка мозговых пузырей содержит так называемый материнский слой коры. В ее состав входят

спонгиобласты, которые имеют длинные тонкие отростки, направляющиеся к наружной поверхности мозгового пузыря [61].

Начиная с 3-го месяца внутриутробного развития, гистологически становится отчетливой закладка коры, которая на данном этапе выглядит как лента и состоит из густо расположенных клеток. Ее дифференцировка идет двумя путями: путем образования слоев и путем дифференцировки клеточных элементов. В развивающейся коре происходит усложнение отростков, а именно рост дендритов и боковых коллатералей аксонов. При дифференцировке нейронов коры происходит включение нервных клеток во все большее количество межнейронных связей.

Цитоархитектоника в коре больших полушарий становится узнаваемой с пятого месяца. В середине шестого месяца в участках филогенетически молодой коры уже можно различить шесть слоев, а также отдельные поля [61].

Скорость дифференцирования разных слоев коры различна. Так, II и III слои коры становятся четко различимыми только после рождения. Морфологически раньше других дифференцируются гигантские пирамиды V слоя передней центральной извилины.

Значительная степень зрелости характеризует большинство нейронов глубоких слоев коры уже в период новорожденности. Форма тела и развитие отростков приближается к структуре аналогичных слоев у взрослого человека. В то же время большинство нейронов поверхностных слоев коры в данный период только начинают формироваться [11].

К моменту рождения отчетливо проявляется миелинизация волокон. Особенно это касается более простых или филогенетически старых частей мозга.

Во внутриутробном периоде и в периоде новорожденности нервные клетки располагаются относительно близко друг к другу. Часть клеток находится в белом веществе. С ростом ребенка концентрация клеток уменьшается. Клетки перемещаются из белого в серое вещество.

Соотношение массы мозга новорожденного к общей массе тела составляет 10%. К началу пубертатного периода это соотношение значительно меньше. Оно составляет примерно 2%. Но абсолютная масса мозга, конечно, увеличивается по сравнению с новорожденным [61].

Постепенное развитие коры головного мозга заключается как в образовании ее шести слоев, так и в дифференциации нервных клеток, которые соответствуют каждому слою коры.

Если в период новорожденности шестислойность коры уже присутствует, то дифференциация нервных клеток каждого слоя коры продолжается достаточно долго [11].

Наиболее интенсивно дифференциация клеточных элементов, а также миелинизация аксонов нервных клеток коры идет в постнатальном периоде – в течение первого и второго годов жизни ребенка. Для этого периода характерен резкий рост массы и поверхности коры больших полушарий.

Примерно к возрасту двух лет пирамидные клетки коры формируются окончательно.

Исследователями установлено, что в первые два-три года жизни ребенка закладывается основа морфологического и функционального становления мозга ребенка. Уже в первый год жизни формируется психическая деятельность. Ребенок готовится к речевой деятельности. Ученые называют данный этап развития «первичным обучением», когда формируются нейронные ансамбли, становящиеся фундаментом для дальнейшего обучения ребенка [25].

В дошкольном возрасте наблюдается замедление развития коры головного мозга. У детей к семи годам в большинстве областей коры клетки по строению приближаются к клеткам коры взрослого человека.

Завершение формирования клеточных структур коры головного мозга происходит в раннем подростковом возрасте.

В составе новой коры раньше всех формируются корковые концы двигательного и кожного анализаторов. Кроме того, к более ранним по созреванию структурам относятся лимбическая и инсулярная области.

Лимбическая область связана с работой интерорецепторов, а инсулярная же влияет на функционирование обонятельной и речедвигательной функций [25].

Следующим этапом происходит дифференцирование корковых концов слухового и зрительного анализаторов. Также достигают полной зрелости структуры лобной и нижней теменной областей и височно-теменно-затылочной подобласти. Особенности структурного развития отдельных корковых отделов анализаторов определяют до некоторой степени последовательность появления условнорефлекторных реакций ребенка.

Как было отмечено, процесс миелинизации нервных проводников начинается еще в эмбриогенезе. Этот процесс протекает с неодинаковой скоростью у разных нервных стволов, вследствие чего к моменту рождения часть нервных проводников как центральной, так и периферической нервной системы не заканчивает миелинизацию. Например, миелинизация черепных нервов осуществляется в течение первых 3-4 мес. и заканчивается к 1 году. Миелинизация спинальных нервов завершается несколько позднее – к 2-3 годам [32].

В мозге новорожденного выделяются крупные извилины и длинные борозды. Однако, они имеют небольшую глубину и высоту. Мелкие извилины в период новорожденности выражены слабо. Они постепенно появляются в первые годы жизни ребенка.

Следует отметить особенности созревания отдельных областей коры большого мозга.

При изучении особенностей созревания коры большого мозга установлено, что начиная с момента рождения и до двадцати лет, происходят значительные перемены в строении пирамидных, звездчатых и

веретеновидных нейронов в полях соматосенсорной зоны. У нейронов заменяются форма, особенности ветвления дендритов [12].

Процессы дифференцировки нейронов: типизация формы, увеличение размеров, усложнение дендритного аппарата осуществляются в V-VII слоях в более ранние сроки, чем в II-IV слоях, так что к 12 мес. нейроны V слоя во всех полях оказываются более дифференцированными, чем в III слое, где интенсивная дифференцировка нейронов продолжается до 5-6 лет. Размеры нервных клеток всех типов наиболее энергично увеличиваются в первые 2 года. К 7 годам в подслое III становится более четкой форма пирамидных нейронов. Они как бы вытягиваются, их высота превосходит основание в 1,5 раза и более. Для периода от восьми до двенадцати лет характерно увеличение протяженности апикальных дендритов пирамидных нейронов и их толщины [64].

Аналогично задней ассоциативной области, созревание лобной области происходит довольно поздно. Так, сроки интенсивного роста пирамидных нейронов в речедвигательном поле (к 6 мес., 1 году и 5-6 годам) совпадают с периодами развития артикуляционных возможностей и активной речи ребенка.

Созревание нейронов этой области происходит в 1 год, 3 года, 5-6 лет, 9-10, 12-14 и 18-20 лет. Это наиболее значимые этапы микроструктурных изменений ансамблевой организации лобной области коры большого мозга. Более продолжительное по сравнению с другими неокортикальными формациями развитие структуры лобной области коры, включающейся в реализацию как сенсорных, так и моторных актов, участвующей в осуществлении сложных психофизиологических церебральных функций, может рассматриваться как структурная основа длительного совершенствования в постнатальном онтогенезе целостной интегративной деятельности мозга человека [61].

Согласно данным литературных источников, у человека в период от рождения до 20 лет структурные преобразования нейронных ансамблей

осуществляются в различных областях коры по единому принципу, но в различные сроки и с разным качественным и количественным представительством каждого из структурных компонентов [18, 37].

В подростковом возрасте нервная система продолжает совершенствоваться. Вес и объем головного мозга ребенка подросткового возраста практически соответствует весу и объему мозга взрослого человека. В этот период не происходит заметного прироста размера мозга и его веса, в то же время, наблюдаются качественные изменения, которые связаны с изменениями условий жизни [37, 44].

По мнению автора [42], в подростковом возрасте интенсивно формируются лобные доли, частично височная и теменные доли больших полушарий, устанавливаются новые связи внутри нервной системы. У подростков продолжается структурное формирование коры больших полушарий головного мозга. Увеличивается степень контроля коры головного мозга в поведении над инстинктами и эмоциями [63].

Согласно учению Павлова И.П. (1917), в процессе роста и развития подростка в коре его головного мозга образуются все новые и новые временные связи и их сложные системы, что лежит в основе обогащения фонда знаний, умений, навыков [59].

Для подросткового возраста характерна неравномерность в развитии тормозных реакций. Процессы возбуждения характеризуются резкостью, силой, но они быстро проходят. Поэтому в моменты резкого преобладания процессов возбуждения подросток не в силах сдержать себя. Он не может затормозить нежелательные проявления собственного поведения [44].

Известно, что общественная мотивация, воспитание и обучение могут повлиять на поведение подростков. Влияние воспитания и обучения приводит к усилению роли второй сигнальной системы в подростковом возрасте.

Подросток может более сознательно относиться к словесным указаниям, распоряжениям, особенно от людей, которые имеют для

подростка авторитет. Также постепенно подростки овладевают умением осмысления собственного поведения, его сознательного регулирования.

Возможность опосредствованно и обобщенно познавать действительность у детей возрастает в процессе учебной работы. При этом ребенку в подростковом возрасте, в отличие от младшего школьника, не обязательно опираться на наглядные впечатления. Постепенно развивается умение абстрагироваться [49].

Таким образом, в подростковом возрасте продолжается формирование нервной системы. ЦНС в данный период времени характеризуется еще относительным несовершенством. Психике школьника подросткового возраста не всегда удается выдерживать интенсивные и продолжительные нагрузки. В такие периоды школьники легко переходят в состояние торможения. Вторым вариантом реакции может быть состояние сильного возбуждения. В то же время, условия учебной деятельности предъявляют высокие требования к выносливости нервных клеток подростка [48, 50].

1.2 Фазы умственной работоспособности

Как показывают исследования [21], любая умственная работа вызывает внутренние усилия организма человека. При этом интеллектуальная деятельность требует того, чтобы все системы организма работали с большой нагрузкой. Это приводит к появлению утомления психических процессов. В конечном счете подобное утомление приводит к снижению работоспособности [22].

Исследования работоспособности имеют большую историю. Одним из первых исследователей данной проблемы был физиолог Сеченов И. М. Им показано, что процессы утомления, которые возникают при физической нагрузке, затрагивают и работу центральной нервной системы.

В 70-80-е гг. XX в. количество исследований работоспособности заметно увеличивается. Нужно упомянуть исследования Баевского Р. М.

(1978), Бароненко В. А. (1986), Бериташвили И.С. (1971), Колесова Д. В. (1988) и т.п. [9].

В научной литературе понятие «работоспособность» имеет несколько толкований.

Работоспособность можно определить как способность индивида выполнять целесообразную деятельность на заданном уровне эффективности в течение определенного времени [22].

Также работоспособность трактуется как способность человека выполнять определенную работу на определенном уровне качества и надежности, и как нечто тождественное функциональному состоянию организма, и как способность обеспечивать определенный заданный уровень деятельности, эффективность работы (что тождественно понятию производительности труда), и как предельные возможности организма [23].

Никифоров Г.С. (1977) определил работоспособность как состояние системы человек-техника, при котором в данный момент времени она способна выполнить заданные функции с выходными параметрами, соответствующими требованиям решаемой задачи [51].

Трактовка Никифорова Г.С. в достаточной степени согласуется с определением Лейтеса М.С., согласно которому под работоспособностью понимается способность поддерживать требуемый уровень мощности работы в течение возможно более длительного времени при неизменных качественных ее показателях.

В качестве наиболее обобщенного варианта можно привести определение Косилова С.А. (1959), который считает, что работоспособность – это способность человека более или менее длительно и продуктивно выполнять определенную работу [41].

По литературным данным различают физическую и умственную работоспособность.

Умственная работоспособность, по определению Баевского Р.М., это определенный объем умственной работы, который выполняется без снижения оптимального уровня функционирования организма, установившегося для данного индивида. Умственная работоспособность отражает функциональное состояние организма школьников и является одним из важных факторов, определяющих возможности ученика в овладении знаниями, так как сочетает в себе основные свойства психики – восприятие, внимание, память и др. [9].

Умственная работоспособность в работах Антроповой М.В, Аюровой А.В., Бушанской Н.Б., Нетопиной С.А., Поповой Н.М и др. рассматривается в связи с возрастом, полом, состоянием здоровья, психофизиологическими характеристиками человека (силой, подвижностью нервных процессов, тревожностью, экстраверсией-интраверсией и т.д.), с физической, сенсорной, учебной нагрузкой, успешностью обучения [7].

Динамика умственной работоспособности непосредственно связана с изменениями в функциональном состоянии организма. В качестве показателя работоспособности принято выделять производительность труда.

Физические нагрузки, прежде всего, отражаются на функциональном состоянии мышц, в то время как умственные нагрузки в значительной степени влияют на функциональное состояние центральной нервной системы [36].

В качестве специфических показателей умственной работоспособности выделяют продуктивность, точность, скорость выполнения тех или иных операций, помехоустойчивость и другие критерии, которые являются сугубо информационными.

Известно, что умственный труд, к которому относится и учебная деятельность, характеризуется малой двигательной активностью. На практике это означает, что процессы торможения в коре больших

полушарий приводят к повышению утомляемости организма человека, снижается работоспособность, ухудшается общее самочувствие.

Лучше переносят нагрузки люди, которые регулярно занимаются физическими упражнениями. У них отмечается более высокая психическая, умственная и эмоциональная устойчивость при выполнении любой напряженной работы, как физической, так и умственной.

На умственную работоспособность влияют и психофизиологические качества человека. Такими качествами считаются общая выносливость, быстрота мыслительной деятельности, способность к переключению и распределению, концентрация и устойчивость внимания, эмоциональная устойчивость [41].

Изменение работоспособности приводит, в первую очередь, к колебаниям производительности труда и скорости выполнения деятельности.

Производительность труда и качество работы могут быть выделены как интегральные показатели работоспособности. В процессе осуществления деятельности изменения происходят как в функциональном состоянии организма, так и в производительности труда [69].

Всякая работа, как физическая, так и умственная требует времени для вхождения в нее. Данное время называется временем вработывания. Этот период времени считается первой фазой работоспособности. Показатели работы как количественные (объем и скорость), так и качественные (точность и число ошибок), то неравномерно улучшаются, то ухудшаются. Постепенно каждый показатель достигает своего пика. В процессе данных колебаний каждый организм пытается найти экономичный уровень работы (умственной деятельности), что является свойством саморегулирующейся системы [51].

Вторая фаза следует после фазы вработывания. Она называется фазой оптимальной работоспособности. В это время наблюдаются достаточно высокие уровни количественных и качественных показателей

умственной работоспособности. Эти показатели находятся в согласовании и изменяются синхронно.

Положительные изменения высшей нервной деятельности коррелируют с показателями, отражающими благоприятное функциональное состояние других физиологических систем.

После некоторого времени, которое меньше в младшем школьном и выше в подростковом и юношеском, у человека постепенно увеличивается утомление, характерное для третьей фазы работоспособности. Сначала утомление вызывает незначительное падение работоспособности, затем это снижение проявляется более выражено.

Скачкообразное снижение работоспособности является сигналом предела эффективности работы и должно привести к ее прекращению.

Снижение работоспособности первоначально проявляется в рассогласовании количественных и качественных ее показателей. Например, в высоком темпе работы и низкой точности, или наоборот, в снижении темпа и объема работы при сохранении точности. При наступлении второго этапа третьей фазы происходит ухудшение обоих показателей [41].

Так, первый этап характеризуется дисбалансом тормозного и возбуждательного процессов в сторону преобладания возбуждательного процесса, которое проявляется в двигательном беспокойстве.

При резком снижении работоспособности функциональное состояние ЦНС также резко ухудшается. В этот период времени преобладает охранительное торможение. В детском возрасте оно проявляется в вялости, потере интереса к работе, отказе от ее выполнения. Часто у детей на этом этапе наблюдается неадекватное поведение.

Подобная реакция в виде утомления является естественной для организма в ответ на достаточно интенсивную и длительную нагрузку.

В то же время такая нагрузка необходима организму, так как она способствует психофизическому развитию ребенка. В процессе

умственной работы происходит тренировка разных сторон психики человека, адаптация психики к разного рода нагрузкам. Планирование же нагрузки требует высокой квалификации от педагогов и внимания со стороны родителей. Им необходимо учитывать половозрастные и индивидуальные характеристики детей [8, 50, 71].

Период отдыха обеспечивает восстановление организма, при этом работоспособность не только возвращается к исходному уровню, но и может превышать ее. Именно это становится результатом тренированности.

Но такой результат можно достигнуть только в том случае, когда следующая нагрузка дается после восстановления от предыдущей работы. Если следующую нагрузку давать раньше, чем восстановление достигло своего уровня, то наступает хроническое истощение организма.

Для более полного восстановления состояния ЦНС следует обеспечивать организацию активного отдыха - переключение с одного вида деятельности на другой, как только началось снижение работоспособности.

Развитие работоспособности достигается постепенно в систематической учебной, трудовой деятельности соответственно возрастным нормам [46].

В рамках дневных изменений характерным для подростков является повышение активности работы физиологических систем, начиная с пробуждения. Оптимум активности приходится на промежуток между 11 и 13 ч. Последующий период характеризуется спадом активности. Следующий выраженный длительный подъем находится в промежутке между 16 и 18 ч.

Циклические изменения, отмеченные в работе физиологических систем организма, отражаются и на динамике умственной работоспособности, температуре тела, частоте сердечных сокращений и других показателях.

Динамика умственной работоспособности в течение суток носит постоянный характер. Однако, на ее уровень может оказать влияние учебная и трудовая деятельность, которая приводит к изменению функционального состояния ЦНС и организма в целом.

Значительное утомление организма вызывается большой нагрузкой и нерациональным режимом труда и отдыха. Возникновение утомления приводит к отклонениям в суточной динамике умственной работоспособности. Так, повышение нагрузки у школьников может привести не только к снижению работоспособности, но и к беспорядочным изменениям температуры тела в течение суток.

Здоровые учащиеся всех классов показывают наиболее оптимальный уровень работоспособности в утренние часы. За время бодрствования (с 7 до 21-22 ч) кривые периодики работоспособности и физиологических функций в 80% представляют двухвершинный или одновершинный тип колебаний [60].

Для умственной работоспособности характерна не только суточная динамика активности функциональных систем и работоспособности, но и их недельная периодика. Повышение работоспособности отмечается к середине недели. К субботе уровень работоспособности падает. Понедельник приходится на этап вработывания. Со вторника по четверг отдача от учебы максимальная, в пятницу и субботу наблюдается спад работоспособности.

Учащиеся всех классов в понедельник показывают низкие показатели умственной работоспособности [20]. Среди других психофизиологических показателей отмечаются увеличенный латентный период зрительно- и слухомоторных реакций, большое количество срывов дифференцировочных реакций. У большинства учащихся наблюдаются отклонения в суточной динамике функциональных показателей. Вторник и среда характеризуются устойчивостью показателей работоспособности как умственной, так и мышечной, а также ее наибольшим уровнем. В четверг

показатели как уровня, так и устойчивости начинают снижаться. В пятницу это снижение становится более резким.

Наблюдать снижение уровня и устойчивости умственной работоспособности можно по учащению изменений положения тела у учащихся. Это двигательное беспокойство, которое считается защитной реакцией организма. По мере учащения смены положений тела, сокращению длительности сохранения постоянства позы, использования парты в качестве дополнительной точки опоры можно констатировать нарастание утомлений школьников [60].

Суббота является наиболее неблагоприятным днем для учебной деятельности. У подростков отмечается низкая умственная и мышечная работоспособность. В то же время, предстоящие дни отдыха положительно сказываются на эмоциональном состоянии учащихся. В это время организм мобилизует собственные ресурсы. Подобный относительный подъем умственной работоспособности называется конечным прорывом.

У учащихся также может наблюдаться двухвершинная кривая в динамике умственной работоспособности. Первый ее пик приходится на вторник или среду, а второй – на четверг или пятницу [15].

Для оценки работоспособности используются различные психофизиологические показатели, которые можно измерить в данном виде учебной или трудовой деятельности. При анализе учитываются уровень психического напряжения, индивидуальные характеристики человека и другие факторы. Наиболее часто при этом фиксируются показатели сердечно-сосудистой системы, ВЧД, мышечной системы [69].

Оценивая умственную работоспособность, необходимо фиксировать такие показатели, как скорость и точность реакций, помехоустойчивость и объем перерабатываемой информации. Анализ проводится в ходе выполнения проб и тестов. Примерами можно считать корректурную пробу, методику с кольцами Ландольта и др. [24].

1.3 Возрастные аспекты умственной работоспособности

Имеется тесная связь умственной и физической работоспособности человека с его возрастом. По мере роста и взросления детей все показатели работоспособности увеличиваются [45].

Особенности развития умственной работоспособности у детей среднего школьного возраста изучались рядом специалистов [29, 37, 66].

Подростковый возраст относится к переходным периодам развития. Учащиеся в данный возрастной период имеют в своем поведении одновременно черты и детства, и юности. Но юношеские черты пока проходят становление и не являются преобладающими. Подросток зачастую характеризуется и как полурбенок, и как полувзрослый. Из активно развивающихся взрослых качеств можно выделить быстрый физический рост и развитие духовных потребностей. Одновременно, у подростка еще нет достаточно возможностей и опыта, которые позволят удовлетворить данные потребности. На стыке этих особенностей появляется противоречивость характера подростка, специфика его поведения. Соответственно, педагогическая работа с детьми данного возраста является достаточно сложной [45].

В среднем школьном возрасте наблюдается большая интенсивность, неравномерность в психофизическом развитии детей, что определяется началом процесса полового созревания.

Необходимо отметить повышенную активность работы гипофиза и щитовидной железы. Эта активность стимулирует физическое развитие, а также усиливает обменные процессы в организме.

Неравномерность физического развития выражается в более быстром росте конечностей по сравнению с ростом туловища. Внешне руки и ноги подростков кажутся удлиненными. Движения подростков угловаты и несколько неуклюжи.

Темп роста также неравномерен. В отдельные периоды он происходит крайне интенсивно, в другие практически останавливается. В

это же время наблюдается постепенное окостенение скелета, уменьшается количество хрящевого вещества.

Также в подростковом возрасте происходит развитие мышечных тканей, развитие тонких волокон совместно с укреплением скелета приводит к повышению физической силы подростков. Исследователи отмечают акселерацию данных процессов у современных школьников по сравнению с подростками 30- 40 лет назад [37].

Развитие сердечно- сосудистой системы также происходит диспропорционально. Быстрее растет сердце, сосуды развиваются медленнее. Это приводит к недостатку притока крови к отдельным органам и системам, к повышению кровяного давления и связанными с этим головными болями.

Что касается двигательной активности, то в подростковом возрасте высока подвижность детей, резвость. Школьники стремятся к разной деятельности. Они могут попробовать себя в труде, спортивных соревнованиях, нередко также потасовки между учащимися.

Но из-за недостаточной крепости мышечной и кровеносной системы подростки быстро устают. Они неспособны переносить длительное физическое напряжение. Повышенные физические нагрузки, такие как прыжки, бег с препятствиями, могут привести к травмам [45].

Аналогичным образом, подростки с трудом переносят длительное повышенное умственное напряжение.

Соответственно, необходима правильная дозировка как физических, так и умственных нагрузок.

Познавательное развитие подростков определяется развитием мозга и дальнейшим структурным формированием нервных клеток, ассоциативных волокон.

Органы внутренней секреции выделяют в кровь гормоны, что приводит к изменению жизненного тонуса. Заметно колеблется и уровень работоспособности и энергии. Также часто меняется и настроение

подростка от ухода в себя до повышенной активности. В период снижения настроения у подростка проявляется раздражительность, конфликтность, может возникнуть депрессивное состояние.

В то же время, в этот возрастной период активно развивается теоретическое мышление и познавательная деятельность.

Что их отличает от младших школьников, так это то, что желания не удовлетворяются внешним восприятием изучаемых предметов и явлений, а стремлением понять их сущность, существующие в них причинно-следственные связи.

Обучение подростков в школе преимущественно является умственной деятельностью. В то же время обучение сопровождается и нервно-мышечным напряжением. Школьник должен долго сохранять вынужденную позу, что создает повышенную нагрузку на опорно-двигательный аппарат [61].

Развитие утомления и снижение работоспособности приводит к снижению активности психических процессов. Школьники в этом случае становятся невнимательными, часто отвлекаются, не могут в полном объеме запомнить учебную информацию.

Изучение возрастной специфики развития работоспособности у подростков проводилось в исследованиях Агаркова В.И. (1990) и Ставцевой В.В. (2010). Установлено, что за равное время работы дети 6-8 лет могут выполнить 39-53% объема заданий, выполняемых 15-17-летними учащимися. При этом и качество работы у первых на 45-64% ниже, чем у вторых [2, 66].

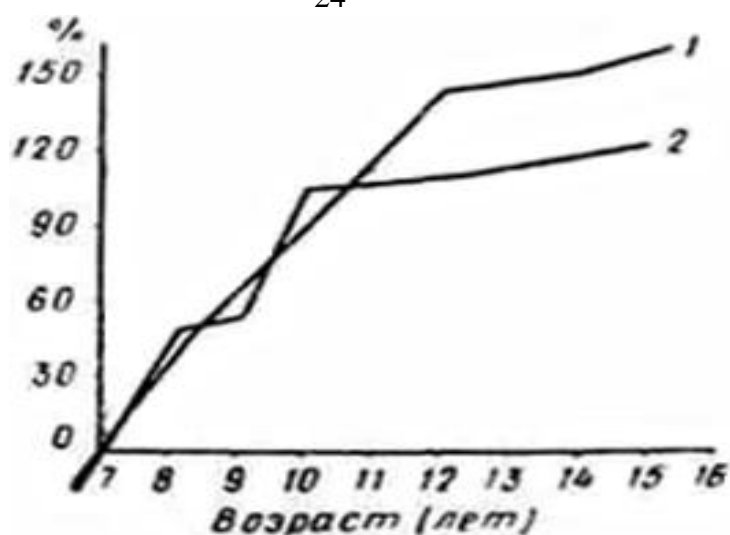


Рис. 1 Возрастные особенности развития работоспособности: 1- скорость работы, 2- точность работы. За 0% приняты величины показателей работоспособности 7- летних детей [2, 66].

Скорость и продуктивность работы за первые три года обучения нарастают одинаково на 37-42% по сравнению с уровнем этих показателей при поступлении детей в школу. За период от 10-11 до 12-13 лет продуктивность работы увеличивается на 63%, а качество, точность ее лишь на 9%. В 11-12 лет (V-VI классы) наблюдается не только минимальный темп прироста качественного показателя (2%), но и ухудшение его в значительном числе случаев по сравнению с предыдущими возрастами [11].

В 13-14 (девочки) и 14-15 лет (мальчики) темп нарастания скорости и продуктивности работы снижается и не превышает 6%, в то время как прирост качества работы возрастает до 12%. В 15-16 и 16-17 лет (IX-X классы) продуктивность и точность работы возрастают на 14-26%.

Во всех возрастах учащимся с отклонениями в состоянии здоровья присущ более низкий уровень умственной работоспособности по сравнению со здоровыми детьми и коллективом класса в целом.

Проводились специальные исследования динамики работоспособностей учащихся подросткового возраста [7,16].

Эндокринные изменения, происходящие в пубертатном периоде [7], обуславливают функциональное состояние центральной нервной системы подростков, в том числе особенности их высшей нервной деятельности, которые в свою очередь отражаются на уровне и динамике умственной работоспособности [16].

Вайнруб Е.М. (1989) при изучении высшей нервной деятельности и психических особенностей у мальчиков 13 - 15 лет установил отсутствие равновесия между возбуждательными и тормозными процессами. Авторы выявили, что у мальчиков 13-14 лет повышается процент ошибочных реакций, что свидетельствует о повышении возбудимости центральной нервной системы в этот период [11].

По мнению авторов [60] особенности работоспособности у подростков зависят от индивидуальных темпов полового созревания.

Ряд авторов [3,18,57] указывает, что темпы прироста количества и качества работы соответствуют темпу соматического развития, и наиболее длительная подготовка уроков и пониженная работоспособность отмечается у детей с замедленным типом соматического роста и развития.

Куликов Л.В. (2004) проанализировал влияние учебной нагрузки на состояние организма подростков с разным уровнем биологического развития. При этом, исследуемые школьники были разделены на три группы: с ускоренным уровнем развития, замедленным и средним. По результатам исследования авторы установили, что учащиеся с ускоренным уровнем биологического развития на уроках были активны, внимательны, у них чаще выявлялись благоприятные типы работоспособности. Подростки с замедленным типом развития чаще имели неблагоприятные типы работоспособности. Также рассматриваемая группа учащихся отличалась более выраженным напряжением физиологических функций, которое нарастало от первого ко второму полугодю. В группе со средним уровнем развития преобладали благоприятные типы работоспособности [46].

Шуленина Н.С. (2004), подразделяла подростков на группы с ускоренным, средним и замедленным половым созреванием. Авторы пришли к выводу о том, что у мальчиков с замедленным типом соматического развития, умственная работоспособность была значительно ниже своих сверстников с ускоренным и средним уровнем [71].

Таким образом, умственная работоспособность у детей развивается постепенно, параллельно с психофизическим развитием школьников. В то же время, исследования показывают, что недостаточный уровень психического и физического развития подростков накладывает ограничения на физическую и умственную нагрузку в ходе учебного процесса.

1.4 Факторы умственной работоспособности

На степень работоспособности, по мнению Антроповой М.В. (1974), влияют экзогенные и эндогенные факторы, которые можно подразделить на три основные группы [7]:

- 1 группа – физиологического характера;
- 2 группа – физического характера;
- 3 группа – психического характера.

Эти факторы в естественных условиях воздействуют на организм человека одновременно.

Физиологические детерминанты включают в себя: изменение функционирования организма, динамику работоспособности и состояние физиологических систем. К первому относится изменение функционирования организма, в частности изменение уровня лабильности сложных нервных структур, температуры тела, скорости деления клеток, химических показателей крови (уровня гормонов, ферментов и других веществ).

Второй фактор определяет преимущественно динамику работоспособности: скорость расходования энергетических ресурсов организма, обусловленную характером самой выполняемой работы.

Психические детерминанты – это те факторы, которые характеризуют человека как субъект деятельности и влияют на время поддержания высокой способности к труду. К ним относят индивидуально-психологические качества – такие как направленность личности, содержание и выраженность потребностей, установок и мотивов деятельности, устойчивость эмоционально-волевой сферы, а также личный смысл труда.

Среди социально-психологических факторов можно выделить и семейный.

Немаловажную роль в развитии и поддержании работоспособности играет мотивация к деятельности. Следует подчеркнуть, что отдельные функциональные проявления – запоминание или забывание, внимание или рассеянность, напряженное усилие или его отсутствие, состояние аффекта или безразличия, характерные для работоспособности, могут быть поняты на основе отношения человека к работе, его мотивов и целей, отношения и требований к себе и т. д. [46].

Также факторы умственной работоспособности можно разделить на экзогенные и эндогенные.

К экзогенным факторам относятся факторы внешнего воздействия, а именно: питание, режим дня, сон, двигательная активность, режим труда и отдыха, педагогическая структура урока, освещенность, рабочее место.

Факторы, влияющие на умственную работоспособность детей среднего школьного возраста:

- 1) Режим дня.
- 2) Питание.
- 3) Сон.
- 4) Организация педагогического процесса в школе.

5) Двигательная активность.

6) Рабочее место ученика.

К эндогенным факторам относятся заболевания, в том числе и хронические, генетические факторы. Именно эти заболевания влияют большую часть на умственную работоспособность учащихся [9, 52, 53, 55].

Авторами установлено [52], что среди детей 7-10-ти летнего возраста отмечается увеличение доли ребят, страдающих хроническими заболеваниями до 15% по сравнению с детьми дошкольного возраста (4-5%). В последующие возрастные периоды количество детей с хроническими заболеваниями достигает 18-19% и неизменно держится на этом уровне. К распространенным хроническим заболеваниям, которые диагностируются у детей школьного возраста, относятся желудочно-кишечные, болезни дыхательных органов уха, горла, носа; расстройства обмена веществ.

Всё это в огромной степени влияет на умственную работоспособность, и как следствие – ухудшается общая успеваемость школьников.

Рассмотрим более подробно такой фактор, как организация педагогического процесса в школе.

Изучению влияния различных факторов на умственную работоспособность посвящено множество исследований [7, 8, 16].

По мнению Антроповой М.В. (1974), среди факторов, оказывающих влияние на работоспособность учащихся, существенное значение имеет учебная нагрузка и степень упорядоченности режима дня. Кроме того, на уровень умственной работоспособности оказывают влияние длительное статическое позное напряжение и низкая двигательная активность в течение дня, которые приводят к уменьшению сопротивления организма, утомлению [9, 13].

Поташнюк Р.З. (1997) указывает на то, что нерационально составленное расписание учебных занятий, факультативов и учебно-воспитательной работы тоже способствует снижению умственной работоспособности [59].

Анализ показателей умственной работоспособности в зависимости от предмета и его места в расписании показал, что решающим фактором утомления является не столько порядковый номер урока, сколько его содержание, качество преподавания материала, степень заинтересованности.

Согласно данным авторов [39, 63], показатели умственной работоспособности у учащихся подвержены изменениям в течение учебного дня, недели, года. Так, в течение дня авторы [69] отмечают подъем работоспособности с 8 до 11 часов и последующее его снижение в предобеденное и послеобеденное время.

Авторами [39] установлено, что у 8-классников после 4-го урока происходит снижение умственной работоспособности, с некоторым улучшением после 5-го урока, благодаря включению «компенсаторных механизмов» организма.

Алешина Л.И. и соавторы (2001) отмечают, что у 14-летних подростков утомление к концу дня более выражено, нежели у 13-летних [4].

Известно, что для большинства здоровых подростков характерно снижение работоспособности от начала к концу недели. Во вторник и среду показатели достигают наибольших значений, в пятницу отмечено падение и ухудшение условно-рефлекторных реакций [7]. Антропова М.В., Козлова В.И. (1988) отмечают достаточно низкий уровень работоспособности в понедельник и в субботу, а во второй половине недели - ее уменьшение. К концу недели у учащихся было выражено понижение возбудимости коры головного мозга, увеличение последовательного торможения [54].

Ставцева В.В. (2012) выделяет понедельник как день недели с самым низким уровнем работоспособности, а у 13 – 14 - летних подростков два подъема работоспособности: во вторник и в субботу [66].

В соответствии со шкалой трудности Сивкова И.Г. пик интенсивности нагрузки у учащихся среднего звена должен приходиться на середину недели. Так, максимум нагрузки можно реализовать во вторник и четверг. Среда рекомендуется как облегченный день [20].

Работоспособность подростков претерпевает волнообразные колебания на протяжении всего учебного года. Это связано не только с сезонной динамикой функционального состояния организма, продолжительностью величины учебной нагрузки в разных четвертях, но и процессами дезадаптации, возникающими после каникул [4].

У подростков максимально высокий уровень умственной работоспособности наблюдается во II и в начале III четверти и низкий – в IV четверти. Сентябрь отмечается как месяц «вработывания», восстановления навыков учебной деятельности, утраченных за период летних каникул, а уже в октябре все показатели умственной работоспособности улучшаются. Блинова Н.Г. (2004) считает, что в середине учебного года обнаруживается повышение работоспособности у всех школьников, обусловленное значительным улучшением качества работы [14].

Характер и динамика умственной работоспособности также связан и с индивидуальными биологическими ритмами человека. У человека с типом «жаворонка» наиболее высокий уровень умственной работоспособности определяется в первой половине дня. Если человек относится к типу «сова», то подъем работоспособности приходится на вторую половину. У отдельных людей максимум умственной работоспособности фиксируется вечером и даже ночью.

В последние годы проведены исследования, посвященные влиянию профиля обучения на умственную работоспособность учащихся.

Алешина Л.И., Федосеева С.Ю. (2015) провели исследование, посвященное выявлению взаимосвязи между нейрорабильностью и умственной работоспособностью учащихся в классах с гуманитарной и естественнонаучной направленностью. Изучив коэффициент продуктивности умственной работоспособности, авторы констатировали, что в гуманитарном классе наибольшие показатели по данному параметру наблюдаются в середине учебного года. Конец учебного года характеризуется снижением уровня умственной работоспособности. Что касается различных типов лабильности нервной системы, то динамика умственной работоспособности сходна у всех типов (инертный, средний, подвижный, очень подвижный тип). Авторами [4] установлено, что у школьников, обладающих средним типом, коэффициент продуктивности умственной работоспособности достоверно выше в середине года, в конце года значительно снижается и находится на показателях ниже, чем даже в начале года.

В работе [4] авторы предполагают, что подобные результаты обусловлены тем, что значительная часть школьников относится к экстравертам, для которых характерно преобладание процессов возбуждения над процессами торможения, особенно, в период от середины учебного года до его окончания. Данный фактор также мог оказать влияние на результаты исследования коэффициента продуктивности умственной работоспособности

В классе естественнонаучного профиля присутствовали учащиеся с пятью типами лабильности. Коэффициент продуктивности умственной работоспособности у школьников данного класса также повышается к середине года, а к концу снижается. Но исследования учащихся со средним типом нейрорабильности показали иную динамику коэффициента

продуктивности умственной работоспособности. Достоверное снижение данного коэффициента наблюдается в середине года, к концу же года он повышается. Авторы [4] предположили, что это объясняется присутствием в классе учащихся, относящихся к интровертам. У данной группы детей имеется преобладание процессов торможения над процессами возбуждения. Для таких учащихся в конце учебного года возможно повышение умственной работоспособности. Учащиеся демонстрируют развитие восстановительных процессов в организме и повышение процессов концентрации в центральной нервной системе.

На конец учебного года выявлены достоверные различия по показателю умственной работоспособности между учащимися гуманитарного и естественнонаучного профилей обучения. Так, у учащихся гуманитарного класса коэффициент продуктивности умственной работоспособности к концу учебного года снижается. У школьников в классе с естественнонаучной направленностью в конце года происходит повышение умственной работоспособности. Авторы предполагают, что подобные различия обусловлены личностными характеристиками учащихся, выбравших гуманитарный или естественнонаучный профильный класс [4].

Авторы [45] исследовали зависимость уровня работоспособности от типа темперамента детей старшего школьного возраста (16-17 лет). Авторы выделяли четыре типа интегрального темперамента: сенсорно-импульсивный, сенсорно-планирующий, интуитивно-чувственный, интуитивно-логический. По результатам исследования авторами было установлено, что для данной выборки учащихся у юношей доминирует сенсорно-планирующий тип темперамента (57 %), у девушек – интуитивно-чувственный (44 %) и сенсорно-планирующий тип темперамента (39 %). Также выявлено, что работоспособность у юношей в середине учебного года оказывалась несколько выше, чем у девушек.

Авторы пришли к выводу, что сенсорно- планирующий тип темперамента оказывает положительное влияние на умственную работоспособность.

Диссертация Дмитриева П.С. (1998) посвящена оценке и прогнозированию умственной работоспособности подростков в зависимости от форм обучения [25]. Диссертационное исследование показало, что в разных формах обучения, таких как гимназия и классическая школа, реализуются разные методики преподавания. У детей наблюдается разный уровень информационной нагрузки. В гимназии она значительно выше и, как следствие, выше уровень функционального напряжения организма школьника.

На перераспределение функционального напряжения на уровне внутри- и межсистемных взаимодействий влияет также профиль обучения. В данной работе исследованы гуманитарный и математический профили.

Автор показывает, что в гимназии уровень недельной нагрузки значительно выше общепринятых норм, которых придерживаются в общеобразовательных школах. Также выше и суммарный балл трудности предметов. Эти показатели свидетельствуют о высокой информационной и психологической нагрузке на детей среднего школьного возраста.

В условиях гимназии выявлено преобладание внутрисистемных связей, когда целенаправленное влияние образовательного процесса посредством высокой нагрузки в течение всей недели, вынуждает функционировать ЦНС на более высоком уровне.

Посредством корреляционного анализа также показано, что для учащихся среднего школьного возраста, обучающихся в общеобразовательной школе, в качестве главного фактора, оказывающего влияние на умственную работоспособность, выступает день недели. На втором месте находится суммарный балл трудности предметов. Третье место занимает количество уроков в день.

Замечено, что для мальчиков математического класса значительно преобладает фактор дня учебной недели, от которого зависит уровень функционального напряжения организма, а у учеников гуманитарного класса примерно равное соотношение факторов дня учебной недели и суммарного балла трудности предметов.

Исследуя данные факторы на организм учащихся классической гимназии, выявлено, что в качестве главного фактора умственной работоспособности после учебной нагрузки для учащихся-математиков выступает суммарный балл трудности предметов. Фактор дня учебной недели находится на втором месте, количество уроков занимает третье место [26].

Для гуманитариев классической гимназии данные факторы выстраиваются следующим образом: день учебной недели на первом месте, суммарный балл трудности предметов и на третьем - количество уроков. Автором [26] выявлено, что в математическом классе преобладает фактор тяжести учебной нагрузки, а в гуманитарном – фактор дня недели, т.е. уровень функционального напряжения организма зависит от кривой работоспособности.

Для сохранения здоровья детей следует уделять повышенное внимание нормированию учебной нагрузки и режима работы. Только в случае их оптимальности возможно нормальное функционирование систем организма школьников. Чрезмерные нагрузки способствуют утомлению, понижению работоспособности, снижению учебной и общей активности организма школьника.

Выводы по первой главе

Работоспособность человека определяется имеющимися или потенциальными возможностями человека к выполнению определенного вида деятельности на заданном уровне эффективности в процессе некоторого времени.

Умственная работоспособность проявляется в способности человека воспринимать и перерабатывать информацию, принимать решения и действовать.

Параметрами умственной работоспособности являются память, внимание, скорость передачи информации. Многочисленные исследования показывают, что устойчивость и адекватность этих показателей во многом зависит от уровня физической тренированности организма.

На работоспособность влияют как индивидуальные характеристики человека, так и внешние факторы.

Имеется тесная связь умственной и физической работоспособности человека с его возрастом. По мере роста и взросления детей все показатели работоспособности увеличиваются.

Прирост умственной работоспособности характеризуется неравномерностью и гетерохронностью, аналогично развитию других количественных и качественных показателей развития организма ребенка.

Умственная работоспособность подвергается изменениям на протяжении учебного дня, недели, года и зависит от ряда факторов, среди которых важное место занимают учебная нагрузка, упорядоченность режима дня, а также уровень биологической зрелости подростков.

В учебном процессе рекомендуется учитывать закономерности динамики работоспособности детей и подростков.

ГЛАВА 2 ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В ходе прохождения педагогической практики (13 ноября-10 декабря 2017 года) в МАОУ СОШ № 15 г. Челябинска проводилось исследование динамики умственной работоспособности учащихся 9 классов с различными профилями подготовки – естественнонаучными (биология-химия и физика-математика) и гуманитарным. В исследовании принимали участие 75 учащихся.

Таблица 1

Количество учащихся в классах с разными профилями обучения

Класс, профиль	Количество учащихся
9а , «физика- математика»	25
9б , «химия- биология»	27
9в , гуманитарный	23

Трудоемкость дисциплин в условных баллах указана в СанПиН в таблицах Сивкова [20]. Учебные предметы по трудности можно разделить на 3 группы (таб.2).

Таблица 2

Трудоемкость дисциплин (СанПин)

Степень трудности	Предметы
«трудные» предметы (3 балла)	русский язык, иностранный язык, математика, физика, химия, биология, информатика
предметы средней трудности (2 балла)	гуманитарные предметы
«легкие» предметы(1 балл)	предметы с динамическим компонентом (ОБЖ, физическая культура, труды)

2.1 Метод исследования умственной работоспособности

Умственная работоспособность учащихся исследовалась при помощи корректурных буквенных проб (таблицы Анфимова) [24]. Данные таблицы помогают изучить особенности внимания при действии таких раздражителей, как буквы.

С помощью этой методики оценивается качественная и количественная сторона внимания за один и тот же промежуток времени. При обработке данных подсчитывают общее количество просмотренных буквенных знаков, характеризующих объем и скорость выполнения задания; число зачеркнутых знаков заданного количества, содержащихся в общем количестве просмотренных букв; число допущенных ошибок (пропущенных букв).

С помощью формул рассчитывают следующие показатели:

а) коэффициент точности выполнения задания (А):

$$A=M/N \quad (1)$$

где М – количество вычеркнутых букв, N – общее количество букв, которые необходимо вычеркнуть в просмотренном тексте;

б) коэффициент умственной продуктивности (Р):

$$P=A*S \quad (2)$$

где S – общее количество просмотренных знаков

Для анализа умственной работоспособности можно также использовать и другие методики, например, кольца Ландольта. Однако для своей работы я взяла методику Анфимова Я.В. [24]. Ее преимущества заключается в том, что она является не слишком трудоемкой, достаточно проста и эффективна. К тому же, требует не слишком много времени для ее проведения.

Работа проводилась на протяжении всей недели. На ее выполнение

учащимся давалось 4 минуты. По команде «начали» дети в течение первых двух минут вычеркивали 2 буквы (мною были выбраны буквы **к**, **в**). По истечении этого времени давалась команда «стоп», дети ставили черту там, где остановились. Затем задание было усложнено- вычеркивались те же буквы, но если перед буквой **к** стояла буква **а**, а перед **в**- буква **е**, нужно было подчеркивать данные сочетания одной чертой. После того, как время заканчивалось, школьники ставили черту и сдавали работы.

Бланк методики см. в приложении.

2.2 Метод статистической обработки результатов исследования

Для определения достоверности полученных результатов был использован t- критерий Стьюдента. Он используется для определения статистической значимости различий средних величин [21]. Для сравнения средних величин t-критерий Стьюдента рассчитывается по следующей формуле:

$$t = \frac{M_1 - M_2}{\sqrt{m_1^2 - m_2^2}} \quad (3)$$

где M_1 – среднее значение определенной величины для первой группы, M_2 – среднее значение определенной величины для второй группы, m – ошибка средней, которую рассчитывают по формуле

$$m = \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \quad (4)$$

где σ – среднее квадратичное отклонение, n – количество испытуемых.

Среднее квадратичное отклонение находят по формуле

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum(x-M)^2}{n-1}} \quad (5)$$

где в числителе – сумма квадратов отклонений значений от средней арифметической, в знаменателе – число степеней свободы, равное числу наблюдений без одного.

Средние величины находят по формуле

$$M = \frac{x_1 + x_2 + x_n}{n} = \frac{\sum x_n}{n} \quad (6)$$

где \sum – символ суммы, x_1, x_2, x_n – значения отдельных измерений, n – общее число случаев.

Выводы по второй главе

Работоспособность характеризуется несколькими показателями, одним из которых является внимание. Для его исследования были использованы таблицы Анфимова Я.В., которые позволяют оценивать особенности внимания при действии таких раздражителей, как буквы.

Уровень внимания учащихся по каждому дню будет неодинаковым. Это связано с тем, что ежедневная работоспособность различна, она зависит от уровня сложности предметов в расписании. Поэтому основная задача – выяснить, как изменяется данный показатель работоспособности у учащихся.

ГЛАВА 3 РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

3.1 Анализ расписания занятий учащихся 9-х классов разных профилей подготовки

Прежде чем проводить исследование, был составлен анализ недельного расписания для профилей «физика–математика» (9а), «биология–химия» (9б), а также для гуманитарного профиля(9в) (см. Приложение 2).

Согласно данным СанПин, максимально допустимая недельная нагрузка (в академических часах) при пятидневной неделе для 9 класса составляет 33 часа [20].

Анализ расписания 9а класса профиля «физика-математика» показал, что учебная нагрузка распределена следующим образом: понедельник - 6 часов, вторник – 7 часов, среда- 8 часов, четверг – 6 часов, пятница – 7 часов. Общая учебная нагрузка за неделю составила 34 часа, что превышает максимально допустимую недельную нагрузку.

Максимальная учебная нагрузка приходится на вторник (7 уроков) и среду (8 уроков), что не противоречит требованиям СанПин, согласно которым максимальные нагрузки должны приходиться на вторник и среду [20]. Минимальная учебная нагрузка приходится на понедельник и четверг (6 уроков).

При анализе недельного расписания учащихся 9б класса профиля «биология- химия» установлено, что максимальная учебная нагрузка приходится среду (8 уроков) и четверг (7 уроков), минимальная- на понедельник и вторник (6 уроков), что не в полной мере соответствует требованиям СанПин. Суммарная недельная нагрузка для данного класса составляет 34 часа, что превышает максимально допустимую недельную нагрузку.

При анализе недельного расписания учащихся 9в класса гуманитарного профиля установлено, что максимальная учебная нагрузка приходится на вторник и четверг (8 уроков), что частично соответствует требованиям СанПин, согласно которым максимальные нагрузки должны приходиться на вторник и среду. Суммарная недельная нагрузка для данного класса составляет 35 часов, что превышает максимально допустимую недельную нагрузку.

Используя данные недельного расписания и учебной нагрузки 9-х классов разного профиля, можно составить график динамики учебной нагрузки в течение недели для всех трех классов (рис. 2).

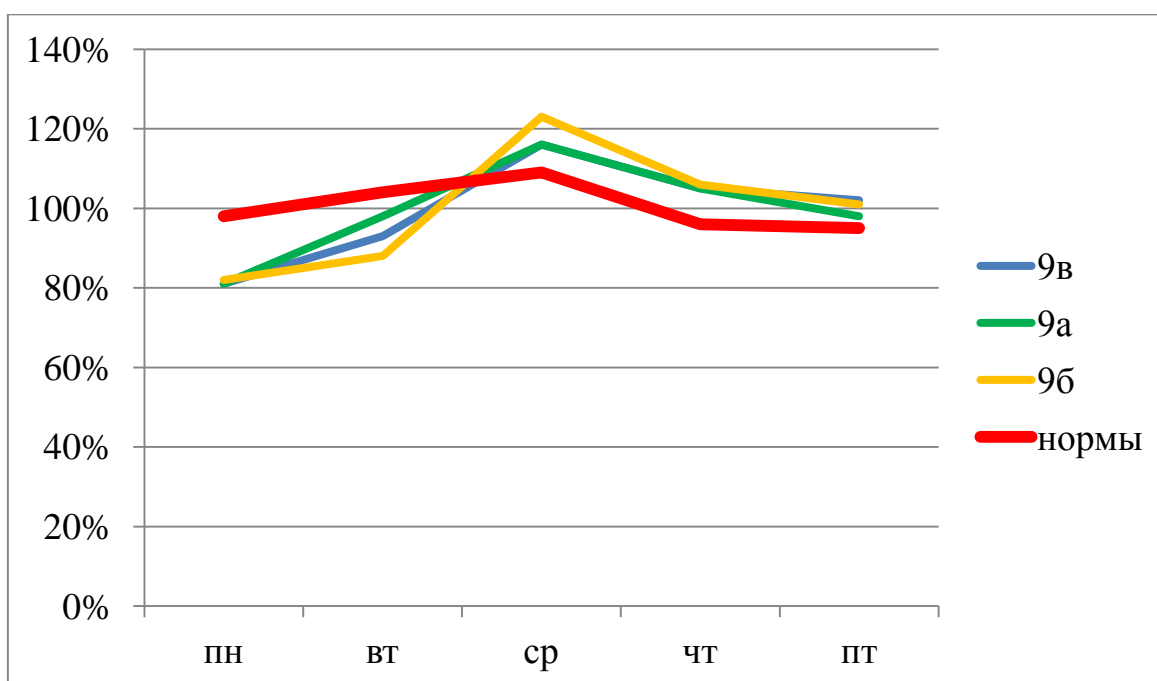


Рис. 2 Динамика учебной нагрузки учащихся 9 классов в течение недели.

По графику видно, что относительно требованиям СанПин нарушения в расписании выявлены для всех трех классов. Так, для 9а класса максимальные нагрузки приходятся на среду и четверг, хотя согласно требованиям, они должны приходиться только на вторник и среду. Отклонения в процентах: в понедельник – на 17 % ниже нормы, во

вторник – на 6 % ниже нормы, в среду – на 7 % выше нормы, в четверг – на 7 % выше нормы, в пятницу – на 3 % выше нормы.

Для 9б класса пик динамики наблюдается в среду, а самые низкие показатели – во вторник и понедельник. Отклонения в процентах: в понедельник – на 16 % ниже нормы, во вторник – на 16 % ниже нормы, в среду – на 14 % выше нормы, в четверг – на 10 % выше нормы, в пятницу – на 6 % выше нормы.

Для 9в класса пик динамики работоспособности приходится на среду и четверг, а самые низкие показатели – на понедельник и вторник, что так же частично соответствует нормам. Отклонения в процентах: в понедельник – на 17 % ниже нормы, во вторник – на 11 % ниже нормы, в среду – на 7 % выше нормы, в четверг – на 9 % выше нормы, в пятницу – на 7 % выше нормы.

3.2 Динамика умственной работоспособности обучающихся 9-классов разных профилей подготовки в течение учебной недели

На втором этапе исследования проводили изучение недельной динамики умственной работоспособности у учащихся 9 классов разных профилей обучения. Проводили подсчет и анализ показателей: общее количество просмотренных знаков, количество ошибок за неделю, коэффициент точности, коэффициент продуктивности.

1) Общее количество просмотренных знаков.

При подсчете общего количества просмотренных знаков установлено, что с понедельника по среду наблюдалось повышение данного показателя во всех 9-х классах (рис. 3). Так, в среду в 9а классе количество просмотренных знаков увеличилось на 5,6 % ($p \leq 0,05$) по сравнению с показателем в понедельник. В 9б классе в среду было просмотрено 544,7 знаков, что на 5,27 % ($p \leq 0,05$) больше, чем в понедельник. В 9в классе в среду было просмотрено общее количество знаков на 5,2 % ($p \leq 0,05$) больше по сравнению с понедельником.

Максимальное количество знаков во всех классах было просмотрено в среду, минимальное количество знаков – в понедельник. Предполагаем, что наличие низкого показателя - количество просмотренных знаков - в понедельник связано с периодом вработывания у учащихся всех 9-х классов. С четверга по пятницу во всех 9-х классах наблюдалось снижение показателя общего количества просмотренных знаков по сравнению со средой.

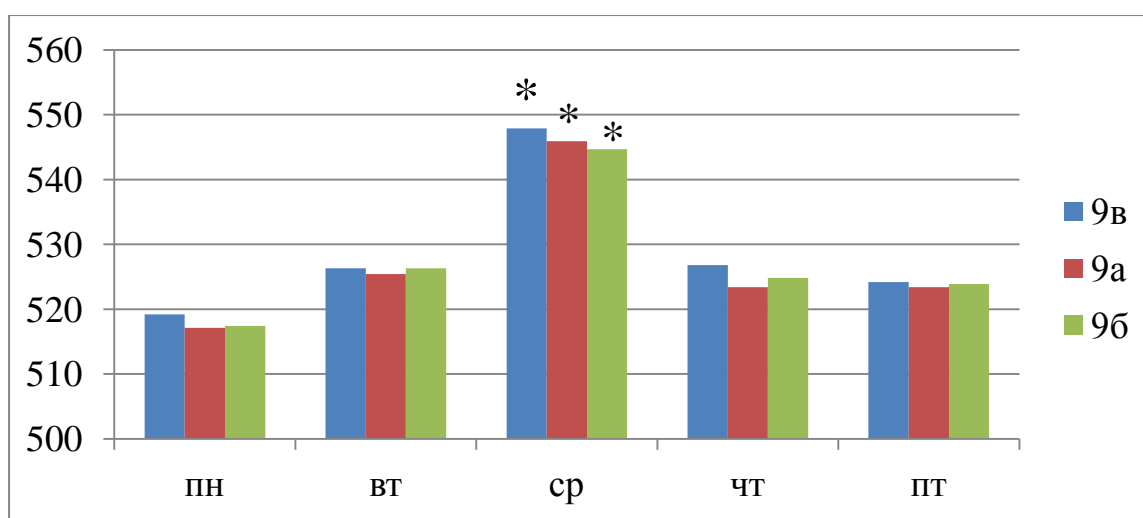


Рис. 3 Динамика показателя количества просмотренных знаков учащимися 9-х классов в течение недели.

Примечание: * $p \leq 0,05$ по сравнению с понедельником.

В исследовании установлено, что между 9-ми классами в течение недели достоверно значимых различий по показателю общего количества просмотренных знаков выявлено не было (рис.3).

2) *Количество ошибок, допущенных учащимися 9-х классов в течение недели.*

О качестве выполненной работы можно судить по показателю – количество допущенных ошибок в течение недели (рис. 4). По данным рисунка видно, что наибольшее количество ошибок было допущено учащимися всех 9-ти классов в понедельник, вторник и пятницу. В понедельник происходит вработываемость учащихся, поэтому допущено большое количество ошибок. Со вторника наблюдалось снижение общего

количества ошибок на 2,3 % для 9а класса, на 3,6 % для 9б класса и на 4,6 % для 9в класса по сравнению с понедельником. В среду учащимися всех 9-ти классов было допущено минимальное количество ошибок. Так, в 9а, 9б и 9в классах в среду установлено достоверно значимое снижение исследуемого показателя в 3,7, 3,5 и 4,1 раза ($p \leq 0,05$) соответственно по сравнению с понедельником.

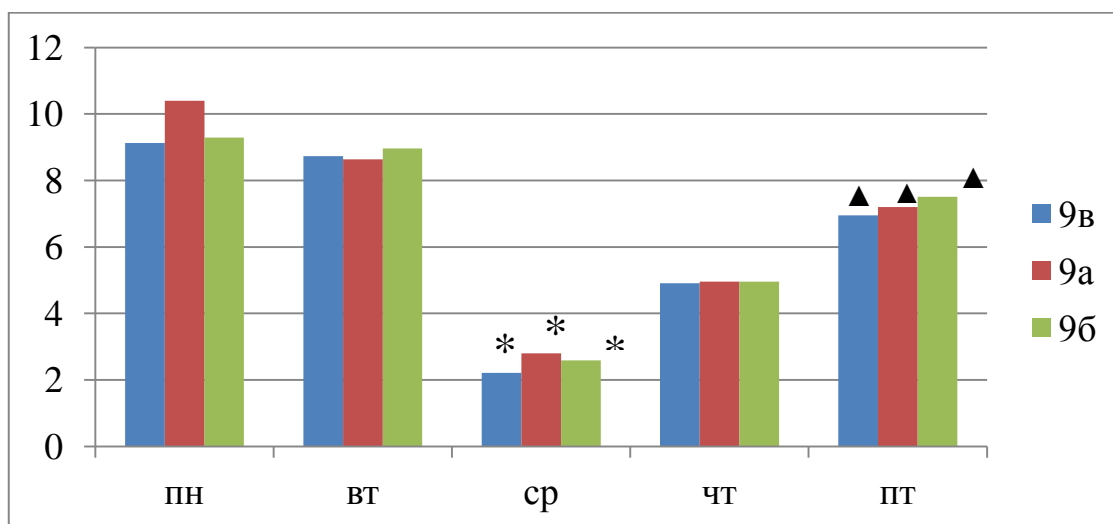


Рис. 4 Количество ошибок, допущенных учащимися 9-х классов в течение недели. Примечание: * $p \leq 0,05$ по сравнению с понедельником, ▲ $p \leq 0,05$ по сравнению с средой.

В исследовании установлено, что к пятнице число допущенных ошибок во всех трех классах достоверно увеличилось в 2,6, 2,9 и 3,1 раза ($p \leq 0,05$) соответственно по сравнению с показателями в среду (рис. 4). Это может свидетельствовать о снижении уровня работоспособности и развитии утомления у учащихся к концу учебной недели. Достоверных различий по количеству допущенных ошибок между классами на каждый день в течение недели выявлено не было.

3) *Коэффициент точности выполнения задания учащимися 9-х классов с разными профилями подготовки.*

При подсчете коэффициента точности у учащихся 9-х классов независимо от профиля обучения наблюдалось повышение показателя с понедельника по среду на 6,7 %, 5,9 % и 6,2 % соответственно для 9а, 9б и

9в классов, а затем снижение показателя в пятницу на 3,9 %, 4,5 % и 4,1 % по сравнению со средой. Наиболее высокий показатель коэффициента точности отмечался в среду во всех классах, наиболее низкий показатель – в понедельник. Известно, что понедельник является периодом вработываемости, характеризуется низким уровнем качества работы учащихся. Также наиболее высокий показатель коэффициента точности был отмечен в среду у учащихся 9а класса, наиболее низкий показатель наблюдался в понедельник у учащихся 9б класса. К концу недели коэффициент точности во всех классах независимо от профиля обучения снижался в связи с развитием у школьников утомления (рис. 5).

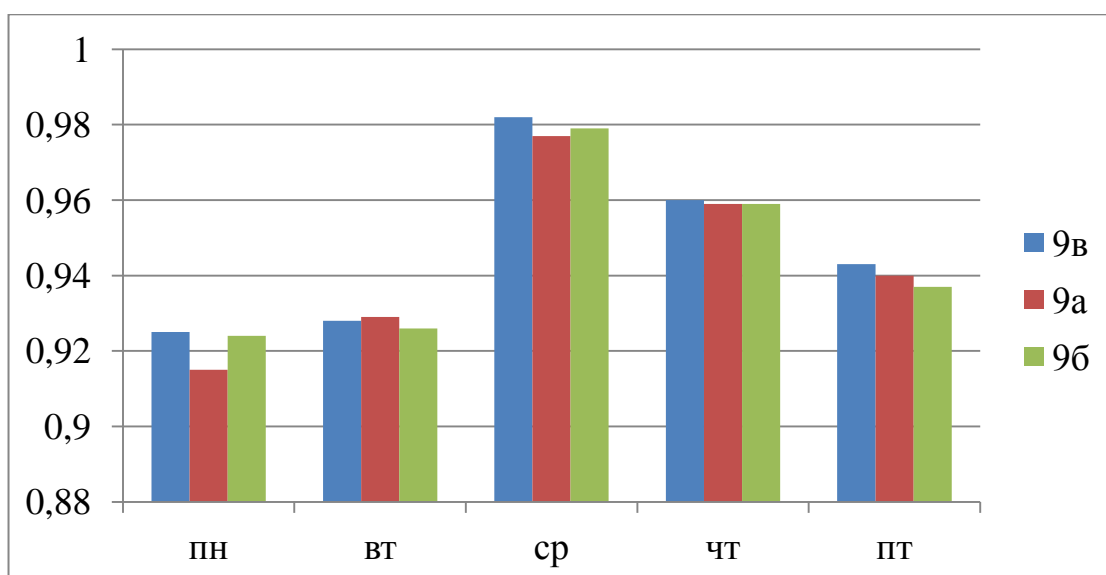


Рис. 5 Динамика показателя коэффициента точности в течение недели.

Примечание: $p \leq 0,05$.

Достоверных различий по показателю – коэффициент точности между классами в течение недели не установлено.

4) Коэффициент умственной продуктивности.

Согласно данным рис. 6 видно, что с понедельника по среду наблюдался рост показателя коэффициента умственной работоспособности у учащихся 9-х классов. Так, в 9а, 9б и 9в классах в среду установлено

достоверно значимое повышение показателя на 13%, 12% и 12 % ($p \leq 0,05$) по сравнению с понедельником (рис.6).

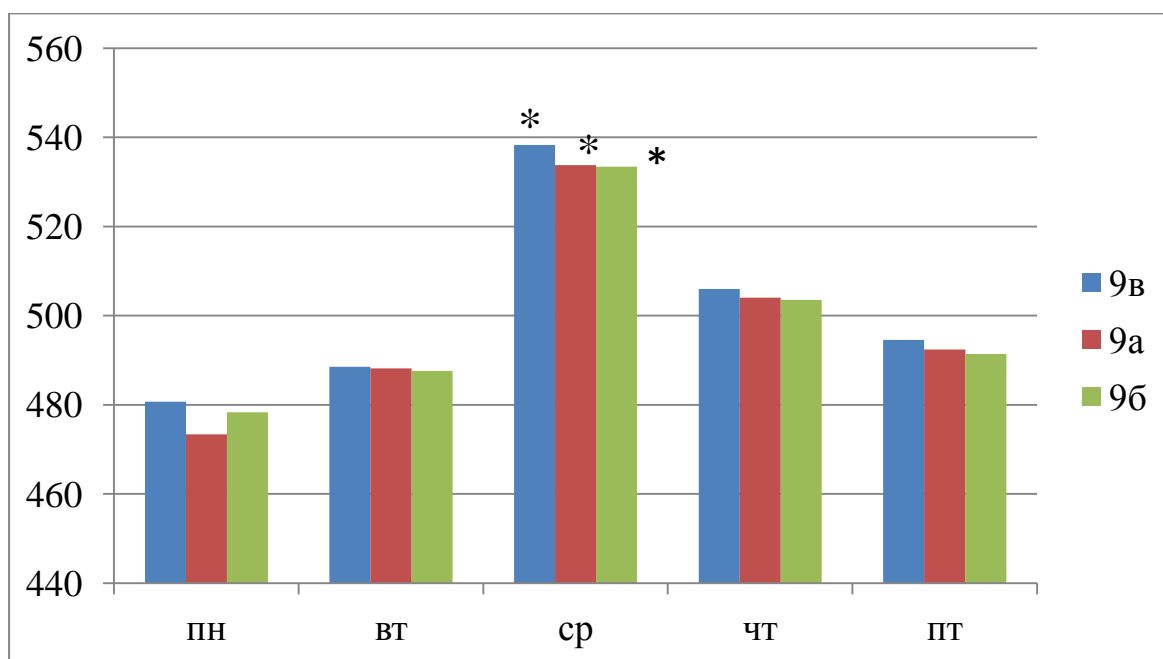


Рис. 6. Динамика коэффициента умственной продуктивности в течение недели.

Примечание: * $p \leq 0,05$ по сравнению с понедельником.

В исследовании установлено, что эффективность интеллектуальных усилий принимает минимальные значения в понедельник и пятницу. В понедельник у школьников происходит подготовка к выполнению заданий – вработываемость. Снижение показателя в пятницу может свидетельствовать о развитии утомления у учащихся 9-х классов к концу недели. Достоверных различий между классами по данному показателю не выявлено (рис.6).

Полученные результаты исследования не противоречат литературным данным [25, 34]. У учащихся 9-х классов в течение недели в динамике работоспособности отмечались фазы: в понедельник происходило вработывание, со вторника по среду наблюдалась фаза оптимальной работоспособности, при которой показатели достигают

максимального значения. К пятнице у учащихся развивается утомление, при этом показатели работоспособности заметно снижаются.

3.3 Сравнительный анализ умственной работоспособности учащихся 9-х классов разных профилей подготовки за неделю

В исследовании проводился сравнительный анализ средних показателей работоспособности учащихся 9-х классов разных профилей подготовки за неделю. Были проанализированы показатели: число просмотренных знаков, количество ошибок, коэффициент точности, коэффициент умственной продуктивности.

1) Число просмотренных знаков.

При сравнительном анализе средних значений числа просмотренных знаков между 9-ми классами с различными профилями подготовки достоверно значимых различий не установлено (рис.7).

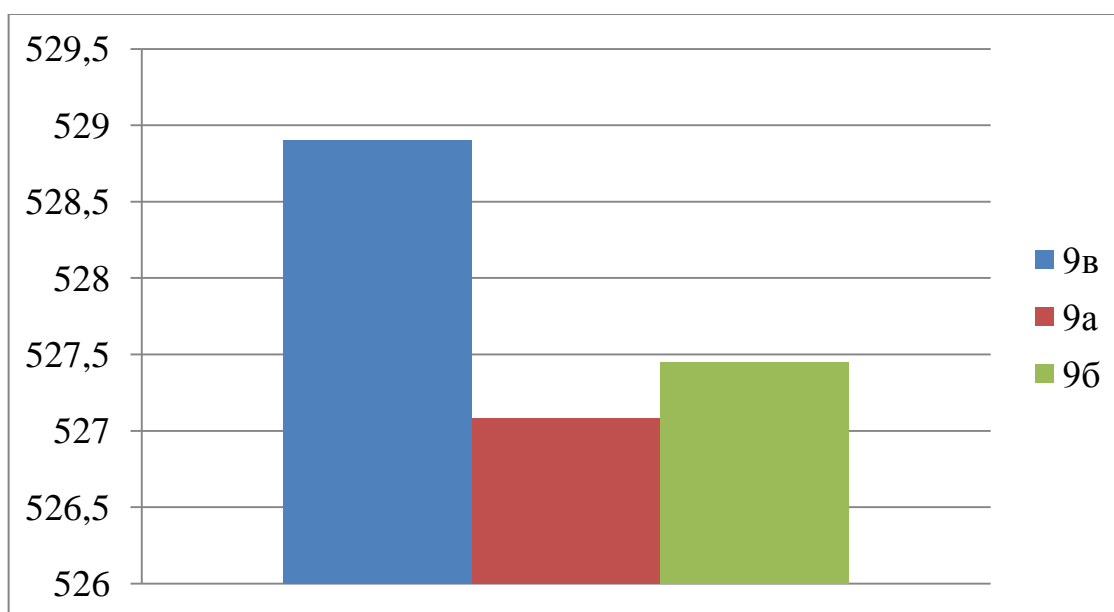


Рис. 7 Среднее число просмотренных знаков за неделю.

Примечание: $p \leq 0,05$.

Наибольшее количество просмотренных знаков за неделю отмечено у учащихся 9в класса гуманитарного профиля подготовки по сравнению с остальными 9-ми классами (рис.7).

2) Среднее количество ошибок, допущенных учащимися 9-х классов за неделю.

По этому показателю различия оказались статистически незначимыми (рис. 8).

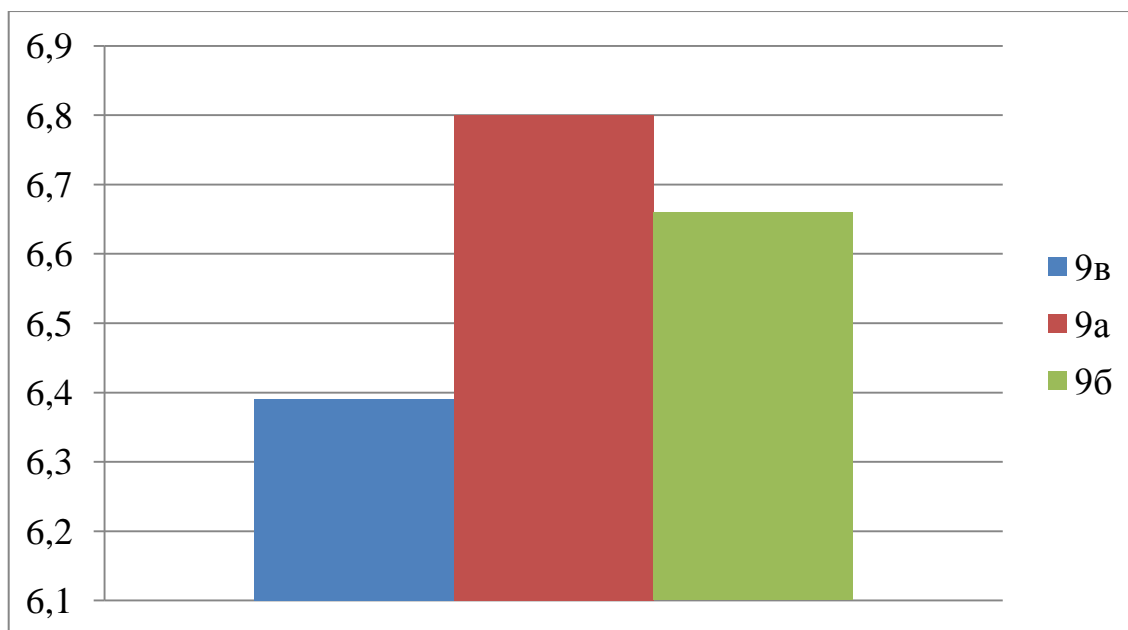


Рис. 8 Среднее количество ошибок за неделю.

Примечание: $p \leq 0,05$.

3) Коэффициент точности выполнения задания учащимися 9-х классов за неделю.

При сравнительном анализе среднего показателя коэффициента точности между 9-ми классами достоверно значимых различий выявлено не было (рис. 9). Наиболее высокое значение коэффициента точности за неделю отмечалось у учащихся 9в класса (гуманитарный профиль).

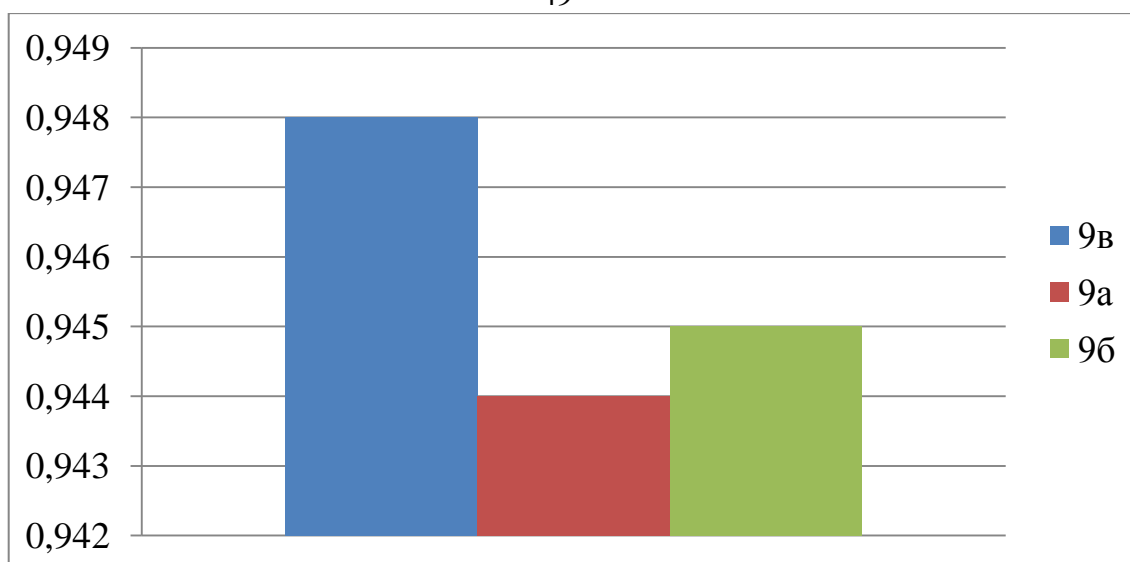


Рис. 9 Среднее значение коэффициента точности за неделю.
Примечание: $p \leq 0,05$.

4) Коэффициент умственной работоспособности.

При сравнительном анализе среднего значения коэффициента умственной работоспособности за неделю между 9-ми классами разного профиля подготовки достоверно значимых различий выявлено не было (рис.10).

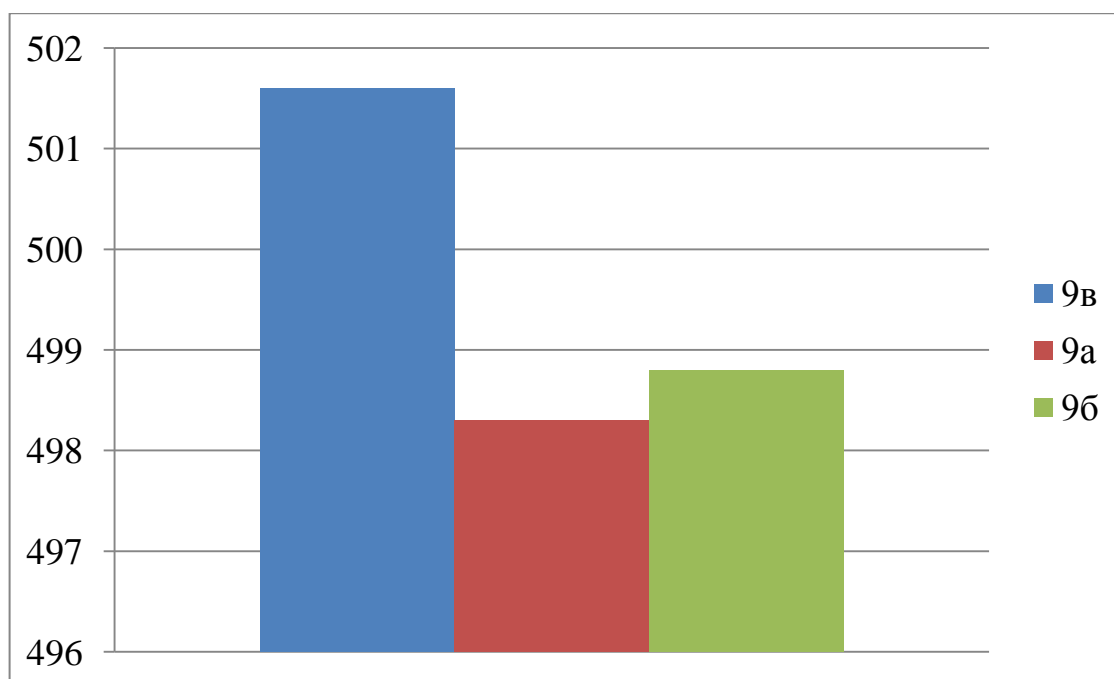


Рис. 10 Среднее значение коэффициента умственной продуктивности учащихся 9-х классов за неделю.
Примечание: $p \leq 0,05$.

По данным рис.10 наибольшее значение коэффициента умственной продуктивности отмечалось у учащихся 9в класса (гуманитарный профиль подготовки).

Выводы по третьей главе

Анализ учебной нагрузки за неделю показал, что расписание для 9 классов профилей «физика-математика», «биология-химия» и гуманитарного профиля не соответствует требованиям СанПин. В расписании не всегда учитывается динамика умственной работоспособности учащихся, согласно которой максимальные нагрузки должны приходиться на вторник и среду. Однако по результатам исследования учебной нагрузки за неделю видно, что эти требования не всегда выполняются.

В исследовании было установлено, что в течение недели у учащихся всех 9-х классов наблюдаются достоверно значимые изменения показателей: число просмотренных знаков, количество ошибок и коэффициент умственной продуктивности. Наиболее выраженные изменения показателей в течение недели во всех 9-х классах отмечались в среду по сравнению с понедельником. Однако между учащимися 9-х классов различий по всем четырем показателям в течение недели выявлено не было.

При сравнительном анализе средних значений за учебную неделю по таким показателям как число просмотренных знаков, число допущенных ошибок, коэффициент точности, коэффициент умственной работоспособности между 9-ми классами с разными профилями подготовки не установлено. Предполагаем, что отсутствие различий по показателям умственной работоспособности между учащимися 9-х классов с разными профилями подготовки связано с тем, что исследование проводилось в середине учебного года, когда коэффициент продуктивности находится на высоком уровне. Также, это может быть обусловлено тем, что в расписании занятий увеличивается количество часов на профильные дисциплины, к изучению которых у обучающихся имеется мотивация.

ГЛАВА 4 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МАТЕРИАЛОВ ИССЛЕДОВАНИЯ В РАЗРАБОТКЕ УЧЕБНОГО ЗАНЯТИЯ В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ БИОЛОГИИ

По теме исследования на базе МАОУ СОШ № 15 разработано и проведено внеурочное мероприятие – классный час. В мероприятии участвовали ученики 9 б класса. Тема внеурочного мероприятия: «Умственная работоспособность и факторы, влияющие на ее динамику»

Цель мероприятия: создать условия для формирования у учащихся представлений об умственной работоспособности и факторах, способных повлиять на ее динамику.

Задачи:

А) Воспитательные:

- 1) создать условия для формирования у учащихся представлений о способах оптимизации умственной работоспособности;
- 2) создать условия для приобщения учащихся к здоровому образу жизни.

Б) Познавательные:

- 1) способствовать развитию познавательного интереса к теме умственной работоспособности;
- 2) на основе результатов исследования ознакомить учащихся с динамикой умственной работоспособности а также с факторами, влияющими на нее.

Контингент: 9 класс.

Форма: внеурочная.

Продолжительность: 30 минут.

Средства обучения: технические средства (презентация).

Формируемые универсальные учебные действия:

Коммуникативные УУД:

- 1) умение слушать и понимать других;
- 2) умение выражать свои мысли.

Регулятивные УУД: умение анализировать информацию, касающуюся умственной работоспособности, а также использование научных данных в целях сохранения и укрепления своего здоровья.

Познавательные УУД: умение извлечь из представленного материала на внеурочном мероприятии полезную информацию и сделать выводы.

Личностные УУД: формирование мотиваций ведения здорового образа жизни с целью повышения уровня умственной работоспособности.

Основные этапы мероприятия, а также формируемые УУД прописаны в таблице 3.

Таблица 3

Технологическая карта мероприятия

Этап урока	Деятельность учителя	Деятельность учеников	Формируемые УУ
Подготовительный (1-2 мин).	Приветствие. Написание темы «Умственная работоспособность, факторы, влияющие на ее динамику»	Приветствуют учителя, организуют рабочее место. Эмоционально настраиваются на предстоящую учебную деятельность	Личностные УУД: проявление навыков самоорганизации, настрой на продуктивную деятельность
Актуализация знаний(2-3 мин).	Кто может ответить, что такое умственная работоспособность? Как вы думаете, всегда ли умственная работоспособность остается на одном уровне? Какие факторы могут повлиять на уровень умственной работоспособности учащихся?	Отвечают на поставленные вопросы.	Познавательные УУД: -развитие навыка анализа информации; -умение строить речевые высказывания. Коммуникативные УУД: -умение выражать свои мысли -умение слушать друга друга.

<p>Основная часть (21-23 мин).</p>	<p>План рассказа: 1.Определение понятия «умственная работоспособность». 2.Развитие нервной системы в онтогенезе человека. 3.Строение и функции Головного мозга. 4.Динамика умственной работоспособности в течение суток, недели. 5.Характеристика факторов, которые могут повлиять на изменение уровня умственной работоспособности у школьников. 6.Способы повышения уровня умственной работоспособности.</p>	<p>Слушают материал, при необходимости записывают. Отвечают на вопросы учителя.</p>	<p>Познавательные УУД: -умение строить высказывания; -умение анализировать, сравнивать, устанавливать причинно-следственные связи, преобразовывать информацию, строить логические рассуждения. Коммуникативные УУД: -умение слушать и понимать речь другого человека; -формирование умения выразить свои мысли. Регулятивные УУД: -умение работать по плану, управлять своей деятельностью для достижения поставленных целей.</p>
<p>Рефлексия (3-6 мин).</p>	<p>Анкетирование: 1) Понравилось ли вам занятие? 2) Узнали ли вы что-то новое? 3) Была ли для вас полезной информация? 4)Появилось ли у вас желание изменить образ жизни в лучшую сторону с целью повышения уровня работоспособности?</p>	<p>Отвечают на вопросы анкеты.</p>	<p>Регулятивные УУД: -умение анализировать условия достижения цели; -определение степени успешности своей работы; осуществить самооценку деятельности</p>

Сегодня я бы хотела поговорить на такую тему, как умственная работоспособность. Для школьников эта проблема достаточно актуальна, так как именно от умственной работоспособности зависит уровень успеваемости.

Работоспособность исследовали многие ученые. Одним из первых был известный вам физиолог Сеченов И.М. К концу 20 века количество исследований по данному вопросу значительно увеличилось. В научной литературе понятие «работоспособность» имеет несколько толкований

1) работоспособность можно определить как способность индивида выполнять целесообразную деятельность на заданном уровне эффективности в течение определенного времени [22].

2) это способность человека выполнять определенную работу на определенном уровне качества и надежности, способность обеспечивать определенный заданный уровень деятельности [24].

3) способность поддерживать требуемый уровень мощности работы в течение возможно более длительного времени при неизменных качественных ее показателях [51].

Обобщая все эти определения, можем сделать вывод о том, что умственная работоспособность – это способность человека более или менее длительно и продуктивно выполнять определенную работу.

Развитие работоспособности зависит непосредственно от уровня развития головного мозга, в частности от развития коры больших полушарий. Развитие головного мозга в онтогенезе происходит неравномерно. В вашем возрасте интенсивно протекает формирование лобных, теменных и височных долей мозга. Структура коры постепенно становится аналогична структуре коры взрослого человека. Согласно учению Павлова И. П., в процессе роста и развития подростка в коре его головного мозга образуются все новые и новые временные связи и их сложные системы, что лежит в основе обогащения фонда знаний, умений,

навыков. Возрастает возможность опосредствованно и обобщенно познавать действительность в процессе учебной работы. При этом, ребенку в подростковом возрасте, в отличие от младшего школьника, не обязательно опираться на наглядные впечатления. Постепенно развивается умение абстрагироваться.

Психике школьника подросткового возраста не всегда удается выдерживать интенсивные и продолжительные нагрузки. В такие периоды школьники легко переходят в состояние торможения. Вторым вариантом реакции может быть состояние сильного возбуждения. В то же условия учебной деятельности предъявляют высокие требования к выносливости нервных клеток подростка.

Как вы думаете, всегда ли умственная работоспособность остается на одном уровне? Все верно, не всегда. Для нее характерны 3 фазы, в каждой из которых работоспособность разная. Любая работа требует времени для вхождения в нее. Данное время называется временем вработывания. Этот период времени считается первой фазой работоспособности. Показатели работы как количественные, такие как объем и скорость, а также качественные, такие как точность и число ошибок, то неравномерно улучшаются, то ухудшаются. Постепенно каждый показатель достигает своего пика. В процессе данных колебаний каждый организм пытается найти экономичный уровень работы (умственной деятельности), что является свойством саморегулирующейся системы.

Вторая фаза следует после фазы вработывания. Она называется фазой оптимальной работоспособности. В это время наблюдаются достаточно высокие уровни количественных и качественных показателей умственной работоспособности. Эти показатели находятся в согласовании и изменяются синхронно.

После некоторого времени, которое меньше в младшем школьном и выше в подростковом и юношеском, у человека постепенно увеличивается утомление, характерное для третьей фазы работоспособности. Сначала

утомление вызывает незначительное падение работоспособности, затем это снижение проявляется более выражено.

Существует интервал времени, в течение которого работоспособность оптимальна. Это промежуток между 11 и 13 ч. Последующий период характеризуется спадом активности. Следующий выраженный длительный подъем находится в промежутке между 16 и 18 ч.

Для умственной работоспособности характерна не только суточная динамика активности функциональных систем и работоспособности, но и их недельная периодика. Повышение работоспособности отмечается к середине недели. К субботе уровень работоспособности падает. Понедельник приходится на этап вработывания. Со вторника по четверг отдача от учебы максимальная, пик приходится на среду, в пятницу и субботу наблюдается спад.

Оценивая умственную работоспособность, необходимо фиксировать такие показатели, как скорость и точность реакций, помехоустойчивость и объем перерабатываемой информации. Анализ проводится в ходе выполнения проб и тестов. Примерами можно считать корректурную пробу, методику с кольцами Ландольта и др.

В ваших классах я проводила исследование умственной работоспособности в течение недели при помощи корректурных буквенных проб (таблицы Анфимова). Эти таблицы помогают изучить особенности внимания при действии однообразных раздражителей, какими являются буквы. При обработке данных подсчитывалось общее количество просмотренных знаков, количество ошибок; с помощью определенных формул я рассчитала для каждого класса коэффициент точности выполнения задания, а также основной показатель – коэффициент продуктивности (на слайде презентации детям показывают 4 графика с данными показателями). По графикам мы видим, что по всем четырем показателям на каждый день между классами результаты примерно одинаковые. Но если сравнивать между собой дни недели, то оказывается,

что показатели различаются. Так, наибольшее количество просмотренных знаков, самые высокие показатели коэффициента точности и продуктивности приходится на самый продуктивный день – среду, а самые низкие показатели приходятся на пятницу. По количеству допущенных ошибок картина выглядит наоборот: в среду наблюдаются небольшие показатели, в понедельник они максимальны.

С чем же могут быть связаны такие результаты? Прежде всего, с фазами: в понедельник происходит вработывание, затем со вторника показатели заметно улучшаются, и, наконец, в среду наблюдается фаза оптимальной работоспособности, при которой показатели достигают максимального значения. После наступает заключительная фаза утомления, и мы видим, что показатели заметно снижаются.

На степень работоспособности влияют не только дни недели. Она зависит от факторов, которые можно разделить на три группы: 1 группа – физиологического характера, 2 группа – физического характера, 3 группа – психического характера.

Физиологические факторы – это пол, возраст, состояние здоровья уровень физического развития.

Второй фактор определяет преимущественно динамику работоспособности: скорость расходования энергетических ресурсов организма, обусловленную характером самой выполняемой работы.

Психические детерминанты – это те факторы, которые характеризуют человека как субъект деятельности и влияют на время поддержания высокой способности к труду. К ним часто относят индивидуально-психологические качества – такие как направленность личности, содержание и выраженность потребностей, установок и мотивов деятельности, устойчивость эмоционально-волевой сферы, а также личный смысл труда.

Факторы, влияющие на умственную работоспособность детей среднего школьного возраста:

- 1) Режим дня.
- 2) Питание.
- 3) Сон.
- 4) Организация педагогического процесса в школе.
- 5) Двигательная активность.
- 6) Рабочее место ученика.

Чтобы работоспособность была оптимальной, необходимо соблюдать правила гигиены умственного труда:

1) прежде всего, режим дня, который должен соответствовать физиологическим основам жизнедеятельности организма.

2) длительность занятий – до 13.00-13.30 с 10-минутными перерывами через каждые 45-50 минут. Это привычный ритм работы, к которому приспособились все функции организма. Более продолжительные перерывы могут сбить ритм. Во время таких перерывов можно сделать несколько гимнастических упражнений

3) для хорошей работы мозга нужно достаточное количество кислорода в помещении, поэтому необходимы проветривания в течение 10 минут через каждые 90 минут занятий.

4) еще одно правило – необходимость полноценного сна (примерно 8 часов в сутки).

5) при длительной работе большая нагрузка приходится на глаза. Поэтому освещение должно быть хорошим. Для улучшения освещенности можно использовать настольную лампу.

6) еще одним фактором является регулярность питания. Питаться следует в одно и то же время, желательно с перерывами не больше 4 часов.

7) рекомендуется установить для себя степень трудности предметов. Начинать следует с предметов средней трудности, затем, когда наступает наиболее высокая степень работоспособности, переходить на более трудные и, наконец, при снижении работоспособности, приближении утомления переходить к самым легким.

Материалы внеурочного мероприятия и квалификационной работы могут быть использованы :

1) на уроках биологии (8 класс) при изучении темы: «Нервная система»;

2) на уроках биологии (9 класс) при изучении темы: «Индивидуальное развитие организма (онтогенез)»;

3) на уроках по ОБЖ (10 класс) по темам: «Здоровый образ жизни».

Выводы по четвертой главе

Теоретический материал и результаты исследования по теме выпускной квалификационной работы могут быть использованы в образовательном процессе при разработке учебных занятий по дисциплинам «Биология» и ОБЖ, а также внеурочных мероприятий – круглых столов и классных часов.

Внеурочное мероприятие классный час по теме: «Умственная работоспособность и факторы, влияющие на ее динамику» для учащихся 9 класса прошло успешно. По окончании классного часа был проведен опрос. По результатам опроса можно предположить, что информация об умственной работоспособности, а также способах повышения уровня умственной работоспособности вызвала интерес со стороны учащихся. В ходе классного часа учащиеся задавали вопросы, на которые были даны исчерпывающие ответы.

ВЫВОДЫ

1. Анализ литературных источников показал, что для детей среднего школьного возраста характерны морфофункциональные особенности нервной системы: устанавливаются новые связи внутри нервной системы, что лежит в основе обогащения фонда знаний, умений, навыков; увеличивается степень контроля коры головного мозга в поведении над эмоциями; словесные раздражители приобретают более сильное сигнальное значение; развивается умение абстрагироваться. Однако психике школьника данного возраста не всегда удается выдерживать интенсивные и продолжительные нагрузки в условиях учебной деятельности.

2. Умственная работоспособность обучающихся изменяется в течение учебного дня, недели, года и зависит от ряда факторов, среди которых важное место занимают учебная нагрузка, упорядоченность режима дня, сезонная динамика функционального состояния организма, процессы дезадаптации, возникающие после каникул (по литературным источникам).

3. В исследовании было установлено, что в течение недели у учащихся всех 9-х классов наблюдаются достоверно значимые изменения по количеству просмотренных знаков и допущенных ошибок, коэффициенту умственной продуктивности. Наиболее выраженные изменения исследуемых показателей в течение недели во всех 9-х классах отмечались в среду по сравнению с понедельником. Однако, между учащимися 9-х классов с разными профилями обучения различий по показателям умственной работоспособности в течение недели выявлено не было.

4. По теме исследования для обучающихся 9 класса МАОУ СОШ № 15 г. Челябинска разработано и проведено внеурочное мероприятие –

классный час на тему «Умственная работоспособность и факторы, влияющие на ее динамику».

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

К умственному труду относят деятельность, связанную с приемом и переработкой информации и требующую преимущественного напряжения сенсорного аппарата, внимания, памяти, активации процессов мышления, эмоциональной сферы.

Известно, что эффективность работы зависит от внимания и памяти школьника, посредством которых он ведет сравнительный анализ изучаемого материала. При этом скорость переработки поступающей информации может определять временные возможности школьника в обучении. Все это напрямую зависит от организации учебного процесса.

В связи с этим актуальным становится вопрос, касающийся особенностей механизмов адаптации школьников к учебным нагрузкам. В образовательных учреждениях выделяются профильные классы, отличающиеся между собой учебными программами и соответственно уровнем нагрузки, сложности предметов, что также влияет на умственную работоспособность.

Анализ литературных источников показал, что уровень коэффициента работоспособности может изменяться в течение учебной недели и учебного года. Также умственная работоспособность может быть связана с сезонной динамикой функционального состояния организма, величины учебной нагрузки в разных четвертях, процессами дезадаптации, возникающими после каникул. Так, для учащихся с разными профилями подготовки на начало учебного года определен разный уровень коэффициента работоспособности. В середине учебного года данный показатель находится на одинаковом уровне у учащихся как гуманитарного, так и естественнонаучного класса. На конец учебного года выявлены достоверные различия по показателю умственной работоспособности между учащимися с разными профилями подготовки.

Авторы предполагают, что подобные различия показателей умственной работоспособности обусловлены личностными характеристиками учащихся, выбравших гуманитарный или естественнонаучный профильный класс.

Обучение учащихся среднего школьного возраста в профильных классах сопровождается значительным ростом учебной нагрузки, что повышает риск нарушения здоровья детей. Сохранение здоровья ребенка напрямую зависит от правильной организации учебной деятельности, а именно: от строгого распределения учебной нагрузки; соблюдения гигиенических требований, построения урока с учетом работоспособности учащихся.

В исследовании динамики умственной работоспособности у учащихся 9-х классов с разными профилями подготовки установлено, что достоверно значимых различий по показателям умственной продуктивности у всех трех классов выявлено не было. Предполагаем, что это может быть связано с примерно одинаковым уровнем учебной нагрузки в середине учебного года, мотивацией учащихся к изучению профильных дисциплин.

В ходе написания выпускной квалификационной работы цель, а именно изучение особенностей умственной работоспособности учащихся среднего школьного возраста в зависимости от профиля подготовки, и задачи исследования выполнены в полном объеме.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Аверьянова, Н.В. Особенности психофизиологической адаптации студентов в зависимости от профиля обучения в школе: дис. канд. биол. наук: 19.00.02 / Н.В. Аверьянова. – Кемерово, 2016. – 132 с.
2. Агарков, В.И. Оптимизация функционального состояния младших школьников с помощью ритма учебных действий [Текст] / В.И. Агарков // Гигиена и санитария. – 1991. – №7. – С. 49-51.
3. Айзман, Р.И. Избранные лекции по возрастной физиологии и школьной гигиене: учебное пособие [Текст] / Р.И. Айзман, В.М. Ширшова. – Новосибирск, 2002. – 136 с.
4. Алешина, Л.И. Исследование физиологических показателей умственной работоспособности и нейропсихической лабильности у учащихся классов разной профильной направленности [Электронный ресурс] / Л.И. Алешина, С.Ю. Федосеева // Электронный научно-образовательный журнал ВГСПУ «Грани познания». – 2015.– № 2(35).
5. Алмазов, Б.Н. Психологические основы педагогической реабилитации: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности «Социальная педагогика» [Текст] / Б.Н. Алмазов. – М.: Гуманитар. изд. центр ВЛАДОС, 2008. – 286 с.
6. Андреева, Л.М. Возрастные особенности регуляции деятельности сердца [Текст] / Л.М. Андреева // Материалы Всесоюзного симпозиума: «Проблемы и методы исследования возрастной физиологии». Баку, 1987. – С. 11-12.
7. Антропова, М.В. Адаптация организма учащихся к учебной и физической нагрузкам [Текст] / М.В. Антропова. – М.: Педагогика, 1982. – С. 45-52.

8. Антропова, М.В. Умственная работоспособность и ее особенности в связи с половым созреванием у школьников 11-13 лет / М.В. Антропова, Л.М. Кузнецова, Т.М. Параничева [Текст] // Физиология человека. – 2006. – Т.32. №1. – С.37-44.
9. Баевский, Р.М. Оценка адаптационных возможностей организма и риск развития заболеваний [Текст] / Р.М. Баевский, А.П. Берсенева. – М.: Медицина, 1997. – 236 с.
10. Баянова, А.Е. Особенности нервной системы старшеклассников и их способность к обучению / А. Е. Баянова, С.Н. Толстогузов О.В. Баянова, С.В. Соловьева [Текст] // Материалы международной конференции «Физиология развития человека». – Москва, 2009. – С.7-8.
11. Безруких, М.М. Возрастная физиология (Физиология развития ребенка): учебное пособие для студ. высших пед. заведений [Текст] / М.М. Безруких. – М.: Академия, 2003. – 416 с.
12. Безруких, М.М. Физиология развития ребенка: теоретические и прикладные аспекты [Текст] / М.М. Безруких, Д.А. Фарбер. – М.: Образование от А до Я. – С. 259-267.
13. Безруких, М.М. Здоровьесберегающая школа [Текст] / М.М. Безруких. – М.: Московский психологосоциальный институт, 2004. – 240 с.
14. Блинова, Н.Г. Особенности психосоматического развития и адаптации к учебной деятельности учащихся с 7 до 16 лет / Н.Г. Блинова, Е.В. Васина, С.Н. Витязь, Т.В. Душенина [Текст] // Российский физиологический журнал им. И.М. Сеченова. – СПб.: Наука, 2004. – Т.90. – №8. – С.354.
15. Вайнер, Э.Н. Образовательная среда и здоровье учащихся [Текст] / Э.Н. Вайнер // Валеология. – 2003. - №2. – С.35-39.

16. Вайнруб, Е.М. Оптимизация работоспособности учащихся вспомогательной школы: учеб.-метод. пособие [Текст] / Е.М. Вайнруб, Г.М. Плешкановская. – Киев: Рад. шк., 1989. – 90 с.
17. Вачков, И.В. Психологический тренинг: учебное пособие [Текст] / И.В. Вачков. – М.: Эксмо, 2010. – 560 с.
18. Гайворонский, И.В. Анатомия ЦНС: Учебник [Текст] / И.В. Гайворонский. – СПб.: Военно-Медицинская Академия, 2006. – 386 с.
19. Ганат, С.А. Конспекты лекций по анатомии, физиологии и гигиене ребенка [Текст] / С.А. Ганат. – М.: Айрис-пресс, 2008. – 208 с.
20. Гигиенические требования к условиям обучения в общеобразовательных учреждениях, СанПиН 2.4.2.1178-02 [Текст] // Официальные документы в образовании. – 2003. – С. 18-59.
21. Гмурман, В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика [Текст] / В.Е. Гмурман. – М.: Высш. шк., 1999. – 478 с.
22. Гордашников, В.А. Образование и здоровье студентов медицинского колледжа [Текст] / В.А. Гордашников, А.Я. Осин. – М.: Академия естествознания, 2009. – 395 с.
23. Гуминский, А.А. Руководство к лабораторным занятиям по общей и возрастной физиологии: Учебное пособие для студентов биологических специальностей педагогических институтов [Текст] / А.А. Гуминский, Н.Н. Леонтьева, К.В. Маринова. – М.: Просвещение, 1990. – 239 с.
24. Гуровец, Г.В. Возрастная анатомия и физиология. Основы профилактики и коррекции нарушений в развитии детей: Учебник для вузов [Текст] / Г.В. Гуровец; Под ред. В.И. Селиверстов. – М.: Владос, 2013. – 431с.
25. Дмитриев, П.С. Оценка и прогнозирование умственной работоспособности подростков в зависимости от форм обучения:

диссертация кандидата биологических наук: 03.00.13 / П.С. Дмитриев. – Петропавловск, 2000. – 125 с.

26. Доскин, В.А. Биологические ритмы растущего организма [Текст] / В.А. Доскин, Н.Н. Куинджи. – М.: Медицина, 1989. – 220 с.

27. Дробинская, А.О. Анатомия и возрастная физиология: учебник для бакалавров [Текст] / А.О. Дробинская. – М.: Юрайт, 2016. – 527 с.

28. Душков, Б.А. Энциклопедический словарь: Психология труда, управления, инженерная психология и эргономика [Текст] / Б.А. Душков, А.В. Королев, Б.А. Смирнов. – «Академический проект, Деловая книга», 2005. – 848 с.

29. Дьяченко, Т.М. Динамика интеллектуального и личностного развития детей младшего школьного и подросткового возраста: дис. канд. психол. наук:19.00.07 / Т.М. Дьяченко. – СПб., 2005. – 225 с.

30. Ежова, Н.Н. Рабочая книга практического психолога [Текст] / Н.Н. Ежова. – Ростов н/Д: Феникс, 2013. – 320 с.

31. Ермолаев, Ю.А. Возрастная физиология: учебное пособие для студентов. [Текст] / Ю.А. Ермолаев. – М.: Советский спорт, 2001. – 444 с.

32. Ермоленко, Е.К. Возрастная морфология: учебник [Текст] / Е.К. Ермоленко. – Ростов н/Д., 2006. – 464 с.

33. Зеньковский, В.В. Психология детства [Текст] / В.В. Зеньковский. – Екатеринбург, 2009. – 347 с.

34. Зорина, И.Г. особенности психофизиологического статуса школьников, обучающихся в учебных заведениях разных типов [Текст] / И.Г. Зорина // Гигиена и санитария. – 2008. - №3. – С.75-77.

35. Истратова, О.Н. Справочник психолога средней школы [Текст] / О.Н. Истратова, Т.В. Эксакусто. – Ростов н/Д: «Феникс», 2014. – 512 с.

36. Казызаева, А.С. Изменение умственной работоспособности на пубертатном этапе онтогенеза [Текст] / А.С. Казызаева // Вестник ПСТГУ IV: Педагогика. Психология. – 2016. – №1 (40). – С. 129–135.

37. Каменская, В.Г. Возрастная анатомия, физиология и гигиена: Учебник для вузов. Стандарт третьего поколения [Текст] / В.Г. Каменская, И.Е. Мельникова. – СПб.: Питер, 2013. – 272 с.

38. Каташинская, Л.И. Некоторые психофизиологические показатели подростков и их учет при организации учебной деятельности [Электронный ресурс] / Л.И. Каташинская, Л.В. Губанова // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – Т. 15. – 2013.– №3(6),

39. Коджаспирова, Г.М. Педагогика [Текст]/ Г.М. Коджаспирова. – М.: Гуманит. издат. центр «Владос», 2012. – 328с.

40. Комкова, Ю.Н. Интеллектуальное развитие подростков с разной направленностью обучения в старших классах: научные труды [Текст] / Ю.Н. Комкова // Физиология и здоровье человека. II съезд физиологов СНГ. – Москва – Кишинев, 2008. – С. 200-201.

41. Косилов С.А. Работоспособность человека и пути ее повышения [Текст] / С.А. Косилов. – М.: Медицина, 1974. – 238с.

42. Красноперова, Н.А. Возрастная анатомия и физиология [Текст] / Н.А. Красноперова. – М.: ВЛАДОС, 2012. – 214 с.

43. Крутецкий, В.А. Психология подростка [Текст] / В.А. Крутецкий. – М.: Просвещение, 1965. – 314 с.

44. Крылов, Д.Н. Критические периоды в психофизиологическом развитии детей и подростков / Д.Н. Крылов [Текст] // Психогигиена детей и подростков: под ред. Г.Н. Сердюковой, Г.Гельниц. – М.: Медицина, 1985. – С. 17-35.

45. Кулагина, И.Ю. Возрастная психология. Полный жизненный цикл развития человека [Текст] / И.Ю. Кулагина, В.Н. Колюцкий. – М.: ТЦ «Сфера» при участии «Юрайт-М», 2011. – 464 с.

46. Куликов, Л.В. Психогигиена личности: вопросы психологической устойчивости и психопрофилактики: учебное пособие [Текст] /

Л.В. Куликов. – СПб.: Питер, 2004. – 464 с. Л.В. Куликов. – СПб.: Питер, 2004. – 464 с.

47. Кураев, Г.А. Психофизиологические особенности девушек гуманитарного класса / Г.А. Кураев, М.В. Хватова. Л.В. Сорокина [Текст] // Валеология. – 2005. - №1. – С. 58-66.

48. Макаренко, Н.В. Сенсомоторные функции в онтогенезе человека и их связь со свойствами нервной системы / Н.В. Макаренко, В.С. Лизогуб, Т.И. Борейко [Текст] // Физиология человека. – 2001. – Т.27. – № 6 – С. 52-57.

49. Мухина, В.С. Возрастная психология: феноменология развития, детство, отрочество: Учебник для студ. вузов [Текст] / В.С. Мухина. – М.: Издательский центр «Академия», 2012. – 456 с.

50. Нетопина, С.А. Показатели свойств нервных процессов школьников в зависимости от возраста и пола / С.А. Нетопина [Текст] // Гигиена и санитария. – 1988. – №6. – С. 16-18.

51. Никифоров Г.С. Психология здоровья: учебник для вузов [Текст] / Под ред. Г. С. Никифорова. – СПб.: Питер, 2006. – 607 с.

52. Нормализация учебной нагрузки школьников. Экспериментальное физиолого-гигиеническое исследование [Электронный ресурс] / Под ред. М.В. Антроповой, В.И. Козлова. – М.: Педагогика, 1988.

53. Овчинников, Б.В. Технологии сохранения и укрепления психического здоровья: учебное пособие [Текст] / Б.В. Овчинников. – М.: СпецЛит, 2010. – 303 с.

54. Осипова, В.Н. Возрастная физиология и психофизиология [Текст] / В.Н. Осипова. – М.: МГИУ, 2010. – 190 с.

55. Осмолловская, И.М. Организация дифференцированного обучения в современной общеобразовательной школе [Текст] / И.М. Осмолловская. – М.: Изд-во «Институт практической психологии»; Воронеж: Изд-во НПО «МОДЭК», 1998. – 160 с.

56. Пидкасистый, П.И. Педагогика: учеб. пособ. [Текст] / П.И. Пидкасистый. – М.: Инфра-М, 2011. – 492с.
57. Полякова, О.Б. Психогигиена и профилактика профессиональных деформаций личности: учебное пособие [Текст] / О.Б. Полякова. – М.: НОУ ВПО «МПСИ», 2008. – 304 с.
58. Поташнюк, Р.З. и др. Методологические основы системы гигиенического воспитания школьников [Текст] / Г.С. Поташнюк, В.И. Берзинь. – Киев, 1994. – 167 с.
59. Привес, М.Г. Анатомия человека [Электронный ресурс] / М.Г. Привес, Н.К. Лысенков, В.И. Бушкович. – СПб.: Гиппократ, 2001
60. Савостьянов, А.И. Основы практической психогигиены: пособие для школьных психологов, учителей и родителей [Текст] / А.И. Савостьянов. – СПб: КАРО, 2008. – 219 с.
61. Савченков, Ю.И. Возрастная физиология (физиологические особенности детей и подростков): учебное пособие [Текст] / Ю.И. Савченков, О.Г. Солдатова, С.Н. Шилов. – М.: ВЛАДОС, 2013. – 143 с.
62. Сапин, М.Р. Анатомия и физиология детей и подростков: учебное пособие для студентов педагогических вузов [Текст] / М.Р. Сапин, З.Г. Брыксина. – М: Академия, 2007. – 456 с.
63. Семенова, Т.Н. Показатели умственной работоспособности школьников, обучающихся по программам углубленного изучения ряда предметов / Т.Н. Семенова, Е.М. Рукавкова [Текст] // Журнал высшей нервной деятельности. – 2007. – Т.57. – №4. – С. 444-449.
64. Смирнов, В.М. Нейрофизиология и высшая нервная деятельность детей и подростков [Текст] / В.М. Смирнов. – М.: Академия, 2000. – 400 с.
65. Соловьев, В.С. Экология человека. Социальная физиология: учебное пособие [Текст] / В.С. Соловьев. – Тюмень, Изд-во ТГУ, 2007. – С. 67-82.

66. Ставцева, В.В. Динамика умственной работоспособности учащихся 4-11 классов на уроках в течение учебного дня и недели / В.В. Ставцева [Электронный ресурс] // Научные ведомости БелГУ. Серия: Естественные науки. – 2012. – № 3 (122).

67. Старикова, А.Е. Физиологические аспекты адаптации одаренных детей к обучению в школах нового типа: авторе. дис.. канд. биол. наук: 03.00.13 / А.Е. Старикова. – Тюмень, 2007. – 16с.

68. Шаграева, О.А. Детская психология: Теоретический и практический курс [Текст] / О.А. Шаграева. – М.: «Гуманитарный издательский центр ВЛАДОС», 2011. – 368 с.

69. Шардакова, Я.А. Изучение особенностей внимания, работоспособности / Я.А. Шардакова, И.А. Карпова, Е.В. Кадырова [Электронный ресурс] // Международный студенческий научный вестник. – 2017. – № 3.

70. Шаханова, А.В. Здоровьесберегающий потенциал образования [Текст] / А.В. Шаханова, т.В. Чельшева, Н.Н. Хасанова. – Майкоп: АГУ, 2008.-195 с.

71. Шуленина, Н.С. Влияние полового созревания на умственную работоспособность учащихся при разных формах обучения [Текст] / Н.С. Шуленина // Российский физиологический журнал им. Сеченова. 2004. – Т.90. - №8. – С. 417.

72. Щербатых, Ю.В. Анатомия центральной нервной системы для психологов: Учебное пособие [Текст] / Ю.В. Щербатых, Я.А. Туровский.– М.: Медицина, 2007.– 128 с.

ПРИЛОЖЕНИЯ

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

С Х А В С Х Е В И Х Н А И С Н Х К Л Е Х С Н А С К Е С И
Н Х В Х В К С Н А И С В Х В К Е В Х Н А Н Е В И К В И Х
Х Е Н А И С Н Е В Х А К В И Е С Н К С В К И Е С В Х К Н
В Н Х И В С Н А В С У А С М И Е В С Н А И Х В К Х В А В
А Е К Е А К В К Е С В С Н А С Х А В С Х Е В И Х Н А И С
И С А Н С Н А В Х Н В К Н Х Х Е А С Н Х В Е Х А С К С В
В И К В Е Н А И Е Н Е К Х А Е С Н К С В К И Е С В Х К Н
И С Х В Х Е К В Х Н В Х Е И С В Н К Х В А И С Н А Х Е К
С Н Е И Н А И Е Н К Х К И К А И В К Н А Е А Н Н И Х К Х
С А К А В Е Н И К Х И С Н В Н Х В Х В К С Н А И С В Х В
Х Е А С Н Х В Е Х А С К С В К Н А Е С Н К Х К В И К Х А
И Е В С Н А И Х В К Х В А В С К А К В Н Н А К С Х А И Е
С К В Х К В Н А В С Н И К С Е Н А С Н А И С В К Х Е В Е
К Н А В Х В И Н Е Н И С В А К Е В Х Н А Н Е В И К В И Х
Н А И Х А Е К И С Н А И К У Е Н А С Н А И С В К Х Е В Е
А И В К Н А Е А Н Н И Х К Х Х Е А С Н Х В Е Х А С К С В
Х Е Х Е И С Н А Х Х Е К Х В И Е В С Н А И Х В К Х В А В
И С Н А И Х В И К Х С Н А И С К А К В Н Н А К С Х А И Е
К Е В Х Н А Н Е В И К В И Х Е Е В К Х Н С Н Е В А К И Х
С В Н К Х В А И С Н А Х Е К В И К В Е Н А И Е Н Е К Х А
Х Е А С Н Х В Е Х А С К С В К Е В Х Н А Н Е В И К В И Х
И Е В С Н А И Х В К Х В А В Н А И Х А Е К И С Н А И К У
С А К А В Е Н И К Х И С Н В А И В К Н А Е А Н Н И Х К Х
И А К С В Е Е В Е А И С Н А С А К А В Е Н И К Х И С Н В
С Е К В И К Х К Е К Н В И С Х Е А С Н Х В Е Х А С К С В
Н Х К Л Е Х С Н А С К Е С И К Н А В Х В И Н Е Н И С В А
К Н А В Х В И Н Е Н И С В А Х Е Х Е И С Н А Х Х Е К Х В
Е Е В К Х Н С Н Е В А К И Х А В С Н А Х К А С Е С А Н И
И А К С В Е Е В Е А И С Н А И С Н А И Х В И К Х С Н А И
Х Е А С Н Х В Е Х А С К С В И Е В С Н А И Х В К Х В А В
И Е В С Н А И Х В К Х В А В Е Е В К Х Н С Н Е В А К И Х
С К В Х К В Н А В С Н И К С Х Е А С Н Х В Е Х А С К С В
К Н А Е С Н К Х К В И К Х А С Е К В И К Х К Е К Н В И С
А И В К Н А Е А Н Н И Х К Х А В С Н А Х К А С Е С А Н И
В И К В Е Н А И Е Н Е К Х А К Е В Х Н А Н Е В И К В И Х
Х Е А С Н Х В Е Х А С К С В С А К А В Е Н И К Х И С Н В
Х К Е А И С Н К В Х А К С В В И К В Е Н А И Е Н Е К Х А
Е Н К С Н А В А К Е С В Н К К Н А В Х В И Н Е Н И С В А
С А К А В Е Н И К Х И С Н В Е Н К С Н А В А К Е С В Н К
А В С Н А Х К А С Е С А Н И С А К А В Е Н И К Х И С Н В
Х Е А С Н Х В Е Х А С К С В К С А И С Н А Е К Х В Е А В
Е С Н К С В К И Е С В Х К Н А И В К Н А Е А Н Н И Х К Х
И Е В С Н А И Х В К Х В А В Х К Е А И С Н К В Х А К С В

Рис 11. Таблица Анфимова

Недельное расписание учащихся девятых классов

	9а	9б	9в
Понедельник			
1			
2	Физика		
3	Физ-ра	Математика	Физика
4	ОБЖ	Литература	Физ-ра
5	Физика	Ин. яз	Рус. яз
6	Математика	География	Литература
7	Математика	История	Математика
8		История	География
Вторник			
1	Ин. яз		Химия
2	Биология	Химия	Обществ
3	Информатика	Математика	Обществ
4	География	Рус. яз	Математика
5	Математика	Литература	Биология
6	Математика	Физ-ра	Рус. яз
7	География	Физика	
8			

Среда			
1	Физика	Математика	Биология
2	Физика	Ин. яз	Информатика
3	Литература	Химия	Ин. яз
4	Ин. яз	Химия	Математика
5	История	Биология	ОБЖ
6	История	Физика	Обществ
7	Математика	История	Литература
8	География	Физ-ра	Физика
Четверг			
1	Ин. яз	Рус. яз	История
2	Рус. яз	Физ-ра	История
3	Математика	Биология	География
4	Химия	Биология	Математика
5	Рус. яз	Обществ	Математика
6	Математика	Математика	Ин. яз
7		Математика	Литература
8			Физ-ра
Пятница			
1	Обществ	География	Физика
2	Биология	Ин. яз	История
3	Математика	Информатика	Ин. яз
4	Рус. яз	ОБЖ	Математика
5	Химия	Математика	Рус. яз
6	Физ-ра	Литература	Химия
7	Литература	Рус. яз	Физ-ра
8			