

**Міністерство освіти і науки України
Херсонський державний університет
Факультет фізичного виховання та спорту
Кафедра теорії та методики фізичного виховання**

**ДОСЛІДЖЕННЯ НАВАНТАЖЕННЯ РІЗНОЇ ІНТЕНСИВНОСТІ
УРОКІВ ФІЗИЧНОЇ КУЛЬТУРИ НА РОЗУМОВУ ПРАЦЕЗДАТНІСТЬ
УЧНІВ**

Кваліфікаційна робота
здобувача ступеня вищої освіти «магістр»

Виконав: студент 2 курсу, групи 211 - м
заочної форми навчання
спеціальності: 014.11 Середня освіта,
спеціалізації 014.11 Фізична культура
Голяка Сергій Кіндратович
Керівник: доцент Глухов І.Г.
Рецензент: професор кафедри теорії спорту
та фізичної культури Волинського
національного університету імені Лесі
Українки, к.фіз.вих, д.б.н. Чернозуб А.А.

Івано-Франківськ, 2022 року

ЗМІСТ

ВСТУП	3
РОЗДІЛ 1 ФІЗИЧНІ НАВАНТАЖЕННЯ ТА ПРАЦЕЗДАТНІСТЬ	
ЛЮДИНИ	6
1.1. Характеристика розумової працездатності.....	6
1.2. Загальна характеристика фізичної працездатності людини.....	10
1.3. Механізми та локалізація виникнення втоми під час розумової та фізичної роботи.....	14
1.4. Фізичні навантаження як засоби відновлення розумової працездатності	18
РОЗДІЛ 2. ОРГАНІЗАЦІЯ ТА МЕТОДИКИ ДОСЛІДЖЕННЯ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ УЧНІВ	
2.1. Організація дослідження.....	23
2.2. Методики визначення розумової працездатності.....	24
2.3 Методики визначення фізичної працездатності.....	26
2.4. Методи математичної статистики.....	28
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ ШКОЛЯРІВ	
3.1. Вплив фізичного виховання на розумову працездатність школярів.....	30
3.2. Вплив занять фізичними вправами на фізичну працездатність школярів.....	43
ВИСНОВКИ	47
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	49
Додаток А	54

ВСТУП

Актуальність теми. Ефективність та надійність виконання розумової діяльності учнівської молоді, в цілому визначається належним рівнем розвитку в них прояву психічних якостей. Об'єм інформації, який є обов'язковим для вивчення та засвоєння, на сьогодні збільшується з досить високою швидкістю. І навчання, яке орієнтується в основному на запам'ятовуванні та збереження матеріалу у пам'яті, може задовольнити лише частину тих вимог, котрі ставить перед школярами та й перед дорослими, сучасність. Таким чином, на перший план постає проблема формування в них якісного мислення, що дозволить самостійно засвоювати постійно відновлювану інформацію, сприяти розвитку здібностей, які б збереглися і після завершення освіти.

Фізіологічні механізми, що лежать в основі неспецифічного впливу фізичних вправ на стан розумової працездатності, на сьогодні ще недостатньо з'ясовані. Вочевидь дозовані фізичні вправи сприяють покращенню діяльності всіх систем і органів людини, нормалізує тонус нервової системи, а це, в свою чергу проявляється у підвищенні працездатності.

З валеолого-гігієнічної точки зору для стійкого підвищення розумової, а також і для фізичної працездатності слід застосовувати постійне чи ступінчасте наростання циклічного фізичного навантаження належної потужності, яке призводить режим діяльності мозку в стан його оптимальної активації і в подальшому здійснює синхронізуючий вплив.

Однією із необхідних форм підвищення розумової працездатності в умовах значних навантажень сучасних школярів є заняття фізичною культурою і спортом. Вони, а також фізкультхвилинки, оздоровчо-рекреаційні заняття є не лише засобами виховання та поліпшення фізичної підготовки юнаків та дівчат, але й часто основним чинником відновлення і зміцнення здоров'я під час формування організму, слугують засобами

ліквідації недоліків в фізичному розвитку, сприяють покращенню розумової і фізичної працездатності протягом тривалого часу.

Регулярні та правильно дозовані фізичні вправи, як відомо, розширюють функціональні та адаптаційні можливості систем кровообігу й дихання, інших систем, призводять до підвищення рівня окислювально-відновних процесів в клітинах, сприяють зростанню загальної пристосовності організму до несприятливих умов оточуючого середовища.

Цілеспрямоване виховання, навчання й підвищення рухової активності забезпечують вдосконалення соматичного і функціонального в організмі підростаючого покоління: в учнів підвищується розумова і фізична працездатність, покращується успішність, рухова підготовленість, відбувається синхронізація функцій під час навчальної діяльності, легше відбувається адаптація до навчального і фізичного навантаження. Тому ця наукова проблема на сьогодні є особливо актуальною та значимою для шкіл експериментального характеру в концепції Нової української школи, де характерна специфіка організації освітнього процесу, яка об'єктивно обумовлює підсилення впливу на організм дітей чинників шкільного середовища.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Випускна робота виконана на підставі науково-дослідної теми кафедри теорії та методики фізичного виховання та спорту «Соціально-педагогічні та медико-біологічні основи фізкультурно-оздоровчої активності різних груп населення» (державний реєстраційний номер: 0118U100260).

Метою роботи є оцінка впливу фізичних навантажень різної величини під час занять фізичною культурою на показники розумової працездатності школярів.

Об'єкт дослідження : розумова працездатність учнів та фізичне навантаження різної інтенсивності.

Предмет дослідження: фізичне навантаження різної величини та його вплив на розумову працездатність учнів.

Завдання роботи:

1. Здійснити аналітичний огляд літературних джерел із проблематики вивчення розумової і фізичної працездатності школярів.
2. Підбір адекватних методик дослідження стану розумової і фізичної працездатності.
3. Оцінити вплив фізичних навантажень різної величини під час уроків фізичної культури на стан розумової працездатності учнів.
4. Дослідити вплив систематичних занять в спортивних секціях на показники фізичної працездатності учнів.

Методи дослідження : історико-теоретичний аналіз літературних джерел, узагальнення та систематизація, диференціація на основі методик дослідження розумової працездатності, методики визначення фізичної працездатності, методи математичної статистики.

Практичне значення одержаних результатів. Отримані нами результати експериментального дослідження можуть бути використані із метою удосконалення та оптимізації проведення класно-урочної системи навчання учнів враховуючи вплив уроків фізичної культури на їх індивідуальні особливості розумової та фізичної працездатності, а також для збереження здоров'я дітей та підлітків.

Апробація роботи та публікації. За матеріалами магістерського дослідження підготовлено та подано статтю до друку у збірнику матеріалів XIV Міжнародної наукової конференції пам'яті Лапутіна Анатолія Миколайовича «Актуальні прблеми сучасної біомеханіки фізичного виховання та спорту», м. Чернігів, 2022 року.

Структура і обсяг роботи. Кваліфікаційна робота складається зі вступу, трьох розділів, висновків та списку використаних джерел. Основний зміст роботи викладений на 48 сторінках друкованого тексту, містить 7 таблиць та ілюстрований 7 рисунками. Список використаних джерел включає 44 найменування.

РОЗДІЛ 1

ФІЗИЧНІ НАВАНТАЖЕННЯ ТА ПРАЦЕЗДАТНІСТЬ ЛЮДИНИ

1.1. Характеристика розумової працездатності

Працездатність (розумова) визначається як здатність людини до виконання певної конкретної розумової діяльності, у рамках заданих часових лімітів та параметрів ефективності. Її основу складають рівень спеціальних знань, умінь, навичок, а також прояв психофізіологічних якостей (пам'ять, увагу, сприйняття тощо), фізіологічні функції систем організму, психологічні особливості (старанність, сумлінність тощо).

Дослідженнями вчених встановлено, що розумова працездатність протягом трудового дня піддається коливанням продуктивності роботи, яка виконується [34, 41]. Виділяють періоди роботи, які послідовно змінюються. Так першим є період впрацювання з тривалістю від декількох хвилин до години. Продуктивність роботи може коливатися, що пов'язано із пошуками адекватних способів дій, виробленням і засвоєнням оптимального ритму роботи, а також механізмів її нервової регуляції. Далі настає період оптимальної працездатності, який характеризується стабільними показниками якості виконання роботи і перебігу фізіологічних функцій.

Особливістю період повної компенсації, який настає після попереднього періоду є те, що з'являтися перші ознаки втоми, і вони компенсуються вольовим зусиллям людини за високої позитивної мотивацією до виконання роботи. Так як вольове зусилля здійснюється через фізіологічні механізми посилення діяльності різних вегетативних функцій, тоді по мірі наростання нервово-психічного напруження зростають певні зрушення з боку діяльності внутрішніх органів [10, 36].

Далі настає через досить довгий час період нестійкої компенсації, який характеризується наростанням втоми, знижується розумова працездатність. І залежить ступінь зниження працездатності від

індивідуально-типологічних особливостей людини, її фізичного стану та діапазону компенсаторних можливостей організму. Останнім період у динаміці здійснення розумової працездатності виділяють період прогресивного зниження працездатності, який характеризується швидким наростанням втоми, і людина ніяк не в змозі вольовим зусиллям компенсувати вже втрачену продуктивність своєї розумової діяльності [32].

Важливою умовою оптимальної працездатності є узгодження життєвого ритму людини з її біологічним ритмом. Відомо, що більшості властивий високий рівень розумової працездатності у ранкові години, з подальшим спадом і повторним зростанням у ранні вечірні години. Також слід відмітити, що вченими відмічено найбільш продуктивними у плані здійснення високого рівня розумової працездатності протягом тижневого циклу у вівторок-середу-четвер. Але типова крива працездатності може змінюватися і під впливом емоційного підйому, високої мотивації [34, 41].

Як відмічають вчені, тривалість продуктивної розумової роботи у людей неоднакова та залежить від віку, здоров'я, індивідуального режиму, професійної підготовки, а також ставлення до діяльності.

Важливе значення для здійснення продуктивної розумової роботи відіграє віковий чинник. Відомо, що у 18-20 річному віці у людини спостерігається висока інтенсивність інтелектуальних процесів, а далі з віком рівень продуктивності поступово знижується. Зазвичай після п'ятидесяти років відбувається ослаблення організму, і воно компенсується за рахунок набутого соціального і професійного досвіду [34].

Як відомо з літературних джерел, важливе значення у ефективності розумової діяльності людини належить індивідуально-типологічним особливостям та функціонального стану центральної нервової системи.

Ступінь активації різних функціональних систем під час здійснення розумової працездатності чітко пов'язаний із збудженням важливих структур, що відповідальні за мотиваційно-емоційний статус людини. Їх

активація проявляються у змінах емоційного фону, ендокринних функцій, серцевої діяльності, а також біохімічного складу крові тощо.

Проте ефективність розумової діяльності людини не варто лише зводити до залежності від природжених властивостей її нервової системи. Також на успішність діяльності людини суттєвий вплив здійснюють психологічні та соціальні фактори, а також різний рівень мотивації. Реальний рівень функціонального стану центральної нервової системи є результатом складної взаємодії багатьох чинників, внесок котрих визначається різними конкретними умовами діяльності індивіду [11, 14].

Розумова діяльність визначається переважно прийняттям в ній участі другої сигнальної системи, а це, в свою чергу, накладає свій відбиток на зміни у вищій нервовій діяльності.

Як показують дослідження вищої нервової діяльності (ВНД) під час розумової роботи після робочого дня відмічаються помітні зміни у співвідношеннях нервових процесів першої та другої сигнальних систем. Рухові умовні рефлексії на безпосередні подразники після розумової праці зовсім не змінюються, інколи навіть збільшуються, після напруженої чи тривалої роботи послаблюються. Умовні рефлексії на словесні подразники під час розумової роботи значно послаблюються до кінця робочого дня.

Всі ці факти свідчать, про те, що після розумової роботи порушується баланс нервових процесів, при цьому послаблюються збудливий та гальмівний процеси, поступово розвивається позамежне гальмування, яке в більшій мірі впливають на другу сигнальну систему.

Різні зміни ВНД під час короткочасної розумової роботи спостерігаються у виробленні рухово-захисного рефлексу та диференціювання до нього, послаблюються умовні рухові рефлексії (на 12-30%), з'являються міжсигнальні реакції (ірадіація подразнюючого процесу). Хоча в більшій ступені спостерігалось послаблення діяльності другої сигнальної системи, що проявляється у зниженні ефекту розумової

роботи (після 20 хвилин роботи стали з'являлись помилки у виконанні, особливо часто після 40 хвилин роботи) [26, 29, 34].

Після навчальних занять спостерігаються й певні порушення аналітико-синтетичної діяльності головного мозку. Це проявляється в тому, що після навчального дня виникають реакції на ізольоване застосування окремих компонентів дії комплексного подразника. Більш суттєвіші зміни спостерігаються по закінченню навчального дня умовні реакції подразники вербального характеру (реакції другої сигнальної системи). Відмічається їх послаблення, подовження латентного періоду, зниження рівня словесних реакцій, виникають труднощі після навчального дня вирішення завдань із узагальненням словесних подразників (узагальнення слів, відношень слів) [43].

Із збільшенням тривалості розумової діяльності спостерігаються й більш глибокі зміни вищої нервової діяльності. Схожі зміни вищої нервової діяльності мали місце після навчального дня й у студентів. Заняття фізичною культурою й спортом, як відомо, сприяють більш швидкому відновленню вищої нервової діяльності.

Отже, навчальні заняття, викликаючи втому кіркових клітин, викликають поступовий розвиток позамежного гальмування у другій сигнальній системі. Це призводить до послаблення збудливого процесу та активного внутрішнього гальмування, до порушення нормальних взаємовідношень між першою і другою сигнальними системами.

Слід також відмітити, що відновлення працездатності кіркових клітин відмічається при активному відпочинку на перервах між уроками. Хоча це лише дещо стримує, але не повністю не призупиняє неминучу втому та пов'язаного з нею зниження рівня аналітико-синтетичної діяльності кори великих півкуль головного мозку, до кінця навчального дня [12].

Зміни ВНД після навчального дня, зазвичай, вже не спостерігається на наступний день. Слід відмітити, що відновлення нормальної працездатності кіркових клітин настає як активного відпочинку після

занять фізичною культурою, і важливим є після нічного сну. При недосипанні дітей відмічається на ранок наступного дня певне порушення вищої нервової діяльності, і воно виражається в недостатності кіркового синтезу, в неповному й не адекватному відображенні умовних зв'язків в другій сигнальній системі, у труднощах формування тимчасових зв'язків на словесні подразники [12, 27].

При введенні до режиму дня рухливих ігор та вправ, а також після повноцінного недільного відпочинку хронічні зміни вищої нервової діяльності, що накопичувалися з кожного дня протягом навчального тижня у значному ступені спрощуються. Але більш повна компенсація хронічного накопичення втомних кіркових клітин відбувається в канікулярний час [29].

1.2. Загальна характеристика фізичної працездатності людини

Роль фізичних вправ не обмежується лише сприятливим впливом на здоров'я, одним із об'єктивних критеріїв якого є рівень фізичної працездатності людини. Фізичні вправи підвищують також стійкість організму до впливу несприятливих чинників оточуючого середовища. Показником стабільності здоров'я слугує висока ступінь працездатності, а з іншого боку, низькі її значення визначаються як чинник ризику для здоров'я. Зазвичай, висока фізична працездатність тісно пов'язана із постійною руховою активністю, у поєднанні із збалансованим харчуванням, що забезпечує ефективність самооновлення та вдосконалення організму [7, 35].

Як відомо, фізичну працездатність досить часто пов'язують із певним обсягом м'язової роботи, що може бути виконаний без зниження вже заданого (усталеного на високому рівні для даного індивідуума) рівня функціонування організму. А при недостатньому рівні рухової активності відмічається атрофія м'язів, а це, в свою чергу, неминуче тягне за собою появи низки хвороб.

Фізична працездатність є поняттям комплексним та визначається такими чинниками:

- морфофункціональних станом органів та систем людини;
- психічним статусом, а також мотивацією та ін.

Про величину рівня фізичної працездатності можна скласти лише на основі здійснення комплексної оцінки.

На практиці фізична працездатність в сфері фізичної культури, валеології та спортивної медицини визначається за допомогою функціональних проб. На сьогодні наукою вже запропоновано понад 200 різноманітних тестів, і найбільш широке поширення з них отримали проби з 20-30 присіданнями за 30-40 с; 3 х хвилиний біг на місці тощо[16, 19].

Проте, об'єктивно оцінити та судити про роль проби фізичної працездатності людини на підставі отриманих результатів досить важко, що пояснюється наступними причинами:

- отримана інформація дозволяє тільки якісно характеризувати відповідну реакцію організму на фізичне навантаження;
- точне відтворення будь-якої із проб не завжди можливо точно, а це призводить до помилок в оцінці фізичної працездатності;
- кожна із проб пов'язана з включенням до роботи обмеженого м'язового масиву, а це робить неможливою максимальну інтенсифікацію функцій усіх систем організму.

Як відомо, що більш повне уявлення про мобілізовані функціональні резерви організму може судити, якщо умови навантажень будуть, якщо при їх виконанні задіяно не менше 2/3 від всього м'язового масиву.

Кількісне визначення фізичної працездатності відіграє важливе значення під час організації процесу фізичного виховання та навчально-тренувальної роботи, а також при розробці рухових режимів для тренувань, здійснення лікування та реабілітації хворих, під час визначення ступеня втрати працездатності і т.і.

Для оцінки рівня фізичної працездатності в спортивно-медичній і педагогічній практиці досить часто використовуються й спеціальні прилади, зокрема велоергометри, степергометри (тобто, сходження на сходинку), біг на тредмілі (тобто, бігова доріжка) та ін.[11].

Також слід відмітити, найбільш часто про зміни фізичної працездатності роблять висновок за зміною показника максимального споживання кисню (МСК), тобто за потужністю навантаження, за якої частота серцевих скорочень (ЧСС) буде на рівні 170 уд./хв (тест PWC₁₇₀). На сьогодні існують різні методичні підходи у визначення МСК прямого та непрямого (прогностичного) характеру.

Прямий метод оцінки є досить складним, і потребує для визначення спеціальної апаратури та високої кваліфікації особи, що здійснює вимірювання МСК. Найпростішим непрямим методом оцінки МСК, є метод номограм, хоча він є недостатньо точний.

Останнім часом разом із терміном "фізична працездатність" досить широко використовують й поняття "фізичний стан", тобто готовність людини до здійснення фізичної роботи, до занять фізичними вправами та спортом. Тому дана дефініція "фізичного стану" й зумовило вибір МСК як одного найбільш об'єктивного показника оцінки фізичного стану [72, 74]. Але слід відзначити, що фізичний стан не може визначатися за одним якимось показником, а повинен визначатися певною сукупністю взаємопов'язаних між собою ознак, зокрема такими як фізична працездатність, функціональний стан органів і систем, фізичний розвиток, рівень фізичної підготовленості, а також стать та вік.

Поняття "фізичний стан" також рівнозначне поняттю "фізична кондиція". Тобто чим вищий рівень фізичного стану, тим відповідно й вищі показники МСК. У природних умовах для визначення МСК (як показника фізичного стану) здійснюють за допомогою 12-ти хвилинного тесту Купера, який передбачає вимірювання максимальної відстані, яку здатна

подолати за цей час людина. Між довжиною дистанції та споживанням кисню чітка взаємозалежність [34].

Таблиця 1.1.

**Критерії оцінювання фізичного стану за показниками ЧСС та МСК
(за К.Купером)**

Дистанція бігу (км)	Час бігу (хв)	Оцінка	ЧСС уд/хв	МСК
				мл/хв•кг
1,6-1,9	12 хв	незадовільно	135	25,0-33,7
2,0-2,4		задовільно	140	33,8-42,5
2,5-2,7		добре	145	42,6-51,5
2,8 - більше		відмінно	150	51,6 - більше

Із зростанням фізичного стану показники працездатності зростають, тобто значно розширюється обсяг функціональних резервів.

Слід також відмітити, що одним із об'єктивних критеріїв здоров'я людини є рівень фізичної працездатності. Тобто високий працездатності слугує показником гарного здоров'я, а з іншого боку, низькі її значення слід розглядати як чинник ризику для здоров'я [33]. Високий рівень фізичної працездатності пов'язаний із більш високою руховою активністю при відмічається низький рівень захворюваності, зокрема серцево-судинної системи.

На сьогодні розроблені наступні вимоги щодо тестування із навантаженнями, що запропоновані Всесвітньою організацією охорони здоров'я [19]. Зокрема, до них слід віднести те, що:

- навантаження має підлягати кількісному вимірюванню;
- точно відтворюватися при повторному застосуванні;
- залучати до роботи не менш 2/3 м'язового масиву й при цьому забезпечувати максимальну інтенсифікацію діяльності фізіологічних систем;
- характеризуватися простотою та доступністю;
- мають бути повністю виключенні складно-координовані рухи;

- надати можливість реєстрації фізіологічних показників під час здійснення того чи іншого тесту.

Кількісне визначення фізичної працездатності відіграє важливе значення під час організації фізичного виховання населення, для розробки рухових режимів під час здійснення лікування та реабілітації хворих, для визначення ступеня втрати працездатності та ін.

Вивчаючи фізичні вправи як одні із основних засобів оптимізації рухової активності, варто визнати, що на сьогодні реальна фізична активність нашого населення не відповідає соціальним запитам фізкультурного руху, а також не гарантує ефективного вдосконалення фізичного стану населення.

Існуючі системи спеціально організованих форм м'язової діяльності, які передбачають вдосконалення фізичного стану до належного високого рівня (тобто "кондиції"), називають "кондиційні тренування"

Основні методи подібних тренувань поділяються за періодичністю, потужністю та обсягом. Зокрема, перший метод передбачає, в основному, застосування вправ циклічного характеру (наприклад, ходьба, біг, плавання, велосипед), які проводяться безперервно 30 й більше хвилин. Наступний метод передбачає використання вправ швидко-силового характеру (зокрема, біг вгору, спортивні ігри, різні вправи з вантажем, опором, тренажери), а тривалість даного характеру роботи сягає від 15 с до 3 хвилин із 3-5 разів повторення та застосовуючи періоди відпочинку.

Третій метод передбачає використання комплексного підходу щодо застосування фізичних вправ, які стимулюють аеробну, а також й анаеробну продуктивність, сприяють вдосконаленню рухових якостей [5].

1.3. Механізми та локалізація виникнення втоми під час розумової та фізичної роботи

Як відомо, втома є результатом тимчасового погіршення функціонального стану організму, і виражається у зниженні

працездатності, змінах фізіологічних функцій, суб'єктивних відчуттів, які визначають відчуття втоми [7, 17, 24, 34].

Втома є зворотним процесом, котрий обумовлюється об'єктивними причинами, і функціональні зрушення з боку органів та систем не наносять будь-якого специфічного характеру

Першочергові ознаки втоми сприяють розвитку стану гальмування у корі головного мозку, що є біологічно необхідним для попередження виснаження енергетичних запасів нервових клітин. І, відповідно, є своєрідним сигналом до припинення роботи для фізіологічного відновлення. Але цей сигнал людина здатна блокувати своїм вольовим зусиллям, мобілізуючим фізіологічні резерви організму, що дозволяє продовжувати роботу протягом тривалого часу. Втома не ліквідується, а лише віддаляється по мірі вичерпання вольового напруження. Слід підкреслити, що чим більше виражена в людини втома, тим глибше процес охоронного гальмування в коркових клітинах з розвитком гіпнотичних фаз внаслідок послаблення внутрішнього гальмування [34].

Тобто, втома один із функціональних станів, первинні ознаки котрого викликають розвиток гальмівного стану у корі головного мозку, і є біологічно необхідним явищем для уникнення розвитку виснаження в організмі (процес охоронного гальмування).

Втома є об'єктивним станом організму, тоді а розумова втома є суб'єктивним відчуттям людини. Втома здатна викликати емоційний підйом, посилювати інтересу до роботи. Людина у збудженому стані може й не помітити настання втоми. Зокрема, незважаючи на те, що іспити в студентів завжди проходять в кінці семестру, в той період коли вони є стомленими, але емоційний підйом в день іспиту буває великим, що дозволяє тимчасово знижувати відчуття втоми. З іншого боку, успішна задача іспиту може ще більш мобілізувати студента, тоді невдача, взагалі призвести до депресії. Після сесії у студентів досить часто спостерігається

нервова перевтома. У результаті нервова перевантаження буває досить значним, і для її зняття вже необхідне втручання лікаря [34, 44].

Таблиця 1.2.

Характеристика втоми (за Ерісманом Ф.Ф., 1988)[44]

Об'єкт спостереження	Втома		
	незначна	значна	різка
	При фізичній праці		
Забарвлення шкіри	незначне почервоніння	значне почервоніння	різке почервоніння, блідість, синюшність
Пітливість	незначна вологість на лобі та щоках	значна	особливо різка, виступ солей
Дихання	пришвидшене (30 вдихів за хв)	пришвидшене періодичні вдихи через рот	інтенсивне дихання поверхнєве, віддишка, глибокі вдихи
Рухи	впевненні та точні	не впевненні порушення ритму	уповільненні дрижання кінцівок
Увага	безпомилкова виконання вказівок та правил	помилки в роботі. відступ от правил	уповільнена реакція, відсутність інтересу, неточність, апатія
Самопочуття	відсутність скарг	скарги на втому	скарги на головну біль, слабкість
	При розумовій праці		
Увага	різні відволікання	розсіяна, часті відволікання	послаблена реакція
Поза	непостійна, потягування ніг та тулуба	часта зміна поз повороти голови	намагання покласти голову на стіл
Рухи	точні	непевнені, уповільненні	метушливі рухи рук та пальців, почерк змінюється
Інтерес до нового матеріалу	живий інтерес, багато питань	слабкий інтерес, багато питань	повна відсутність інтересу, апатія

Слід відмітити, що специфічна особливість розумової роботи полягає в тому, що навіть після самої роботи, людину не залишають думки про неї, тобто "робоча домінанта" повністю ще не згасає, а здатне викликати тривале стомлення нервової системи, та її виснаження. Якщо не вдається в робочій атмосфері вирішувати різні творчі завдання, той чи інший фахівець компенсує марно витрачені зусилля в домашніх умовах, тобто намагаючись

мислити «несвіжою» головою за рахунок часу, котрий би мав бути відведеним на відпочинок [44].

У випадку, коли тривалість відпочинку після розумової втоми буде недостатньою для повного відновлення працездатності людини та її функціонального стану організму, тоді може виникати перевтома.

Як вже ми відмічали раніше, основною причиною перевтоми є порушення режиму роботи і відпочинку, а саме під час напруженій розумовій діяльності немає достатнього відпочинку чи він неповноцінний. Професор Ф.Ф.Ерісман виділяє чотири ступені перевтоми (табл. 1.3).

Таблиця 1.3.

Характеристика ступенів перевтоми (за Ф.Ф.Ерісманом)[44]

Симптом	Ступінь перевтоми			
	починаючий	легкий	виражений	важкий
зниження дієздатності	незначне	помітне	виражене	різке
поява раніше відсутньої втоми при розумовому навантаженні	при підвищеному навантаженні	при звичайному навантаженні	при полегшеному навантаженні	без суттєвого навантаження
компенсація зниження дієздатності вольовим зусиллям	не вимагається	повністю	не повністю	не значно
емоційні зрушення	тимчасове зниження інтересу до роботи	тимчасова нестійкість настрою	дратівливість	пригнічення, різка дратівливість
розлад сну	важко заснути або прокинутися	багатьом важко засинати, прокидатися	сонливість посеред дня	відсутність сну
зниження розумової працездатності	немає	важко зосередитися	тимчасова забудькуватість	помітне послаблення уваги, пам'яті, мислення
профілактичні заходи	удосконалення відпочинку, фізкультура, культурні розваги	чергова відпустка або відпочинок	необхідно прискорення чергової відпустки та організованого відпочинку	лікування

Стан перевтоми може розвиватися поступово на базі неповного відновлення витрат організму на розумову роботу. Тобто починає скорочуватися із часом сам період оптимальної працездатності, а продовження роботи вимагає від самої людини нарощування вольового напруження

При цьому знижується якість роботи, зростає число систематичних помилок, котрі раніше не зустрічалися, ускладнюється вирішення навіть досить легких розумових завдань, уповільнюється виконання професійних прийомів та навичок. Поступово з'являється відчуття втоми, яке відзначається вже перед початком виконання роботи, зникає інтерес до даної діяльності та навколишньої обстановки, виникає апатія, підвищена дратівливість та неадекватна реакція на жарти й репліки, зниження апетиту, виникає запаморочення та головний біль.

За даними Ф.Ф.Ерісмана при вираженій перевтомі відмічається порушення сну у 65% випадків, виникає швидка стомлюваність - в 40%, підвищена дратівливість - в 32%, погіршення апетиту - у 27% та головний біль - у 26% [44].

1.4. Фізичні навантаження як засоби відновлення розумової працездатності

Будь-яка діяльність супроводжується процесами втоми та відновлення. Втома є специфічним подразником для відновлювальних процесів. З фізіологічної точки зору, відновлення проявляється в тому, що зовнішня діяльність людини вже припинена, тоді як внутрішня діяльність організму у компенсації всіх робочих витрат ще триває [23].

Відновлювальні процеси вже відбуваються безпосередньо при виконанні роботи, а після закінчення роботи інтенсивність відновлення суттєво зростає, і працездатність досягає не лише до робочого рівня, а протягом певного часу, навіть перевершує цей рівень (т.з. «феномен над

відновлення»). Чергування роботи та відпочинку є досить важливою умовою плідної розумової діяльності.

Найбільш ефективною формою відновлення є активний відпочинок. Його варто застосувати не лише до фізичної, але й до розумової роботи. Важлива роль належить м'язової діяльності, у процесі якої до роботи залучаються нервові центри, які відрізняються від тих, котрі були задіяні під час різних форм розумової діяльності. Переключення із розумової діяльності на фізичну дозволяє зберігати та покращувати діяльність організму в цілому, а також вдосконалювати координаційні механізми в його функціонуванні.

Для оптимальної організації розумової праці суттєве значення відіграє виділення та застосування перерв (пауз) для відпочинку. Поглиблення гальмування у клітинах мозку може досягатися під час виконання фізичних вправ (фізкультпаузи), що надає вдвічі більший ефект на відновлення розумової працездатності, ніж у випадку застосування пасивного відпочинку більшої тривалості [15, 20, 25, 36].

Фізична робота являє собою поєднання статичної та динамічної роботи. Перша здійснюється під час довгого напруження груп м'язів, наприклад для підтримання центру ваги у тому чи іншому відношенні до поверхні опори, а також при довгому сидінні за робочим місцем (зокрема школярів за навчальними партами) тощо. Вона характеризується активними фізіологічними процесами, котрі протікають в нервово-м'язовому апараті та центральній нервовій системі й забезпечують підтримування напруженого стану скелетних м'язів. Відмінною рисою статичної роботи є її швидка стомлююча дія [34].

Динамічна робота пов'язана із переміщенням тіла в просторі. Зі збільшенням інтенсивності фізичної роботи зростає газообмін, підвищується частота пульсу, кров'яний тиск, піднімається температура тіла (покращує працездатність організму, так як викликає підвищення збудливості ЦНС).

При напруженій тривалій фізичній роботі у людини відмічається переважний розвиток гальмівного процесу у корі великих півкуль головного мозку, що проявляється у зниженні інтенсивності реакцій умовних рефлексів.

Варто відмітити, що сліди мислительних процесів в мозку досить затухають повільно. І тому 5-10 хвилин перерви, які відведені на відпочинок через кожні 1-2 години роботи залежно від виду розумової діяльності, не здатні порушувати ефективності вже наступної роботи, при цьому допомагають "зарядити" енергією коркові клітини. Отже, невелика прогулянка, застосування комплексу фізичних вправ, застосування дихальних вправ здатні активізувати стан головного мозку, тонізувати вегетативну нервову систему, що тим самим підвищить розумову працездатність [26, 29, 40].

Фізичні вправи можуть впливати на розумову діяльність як специфічно, так і не специфічно. Специфічний вплив передбачає щохвилинний стан розумової працездатності, і він визначається під час використання різних засобів фізичного виховання. Неспецифічний вплив проявляється під час регулярного фізичного тренування, котре сприяє зміцненню здоров'я та покращенню фізичної підготовленості, і отже, підіймає загальний рівень розумової працездатності.

Таким чином, розглядаючи неспецифічний вплив фізичного навантаження на розумову працездатність, варто відмітити, що фізична працездатність і підготовленість людини у значній мірі визначатиме продуктивність розумової діяльності.

Я.В.Крушельницька вивчаючи динаміку розумової працездатності, відзначає не таке швидке наростання втоми протягом трудового дня у людей краще фізично тренуваних, тобто при достатній фізичній підготовці у людини відмічається більш високий рівень розумової працездатності. Пояснення цьому слугує більш якісно скоординована діяльність фізіологічних функцій організму [34].

Після розумової праці функції кори великих півкуль і рухова реакція найкращим чином відновлюються після виконання фізичних вправ, які пов'язані з елементами навчання. І при цьому більш активно спостерігається гальмування у втомленої людини в ході розумової діяльності нервових центрів [38].

Ефективність фізичних вправ під час відновлення розумової працездатності, і що у період напруженої розумової діяльності навантаження мають бути зниженими, тоді як фізичне тренування повинні спрямовуватися виключно на розвиток витривалості та бути достатньо емоційними [15, 22, 28, 42].

Основним фізіологічним пояснення позитивної ролі фізичних навантажень на розумову працездатність є те, що фізичні вправи створюють зону збудження в певних нервових центрах кори великих півкуль, тоді як індукційний вплив сприяє поглибленню гальмівного процесу в тій зоні, яка втомлена від попередньої розумової роботи. І в результаті спостерігається більш швидке відновлення енергії у кіркових клітинах. А також відбувається адаптаційно-трофічний вплив підкіркових структур нервової системи на коркові клітини [38].

Фізіологічні механізми, що лежать в основі неспецифічного впливу фізичних навантажень на стан розумової працездатності, на сьогодні ще недостатньо вивчені. Вочевидь, дозовані фізичні вправи покращують діяльність всіх систем і органів людини, підіймають тонус нервової системи, а це виражається в підвищенні працездатності [11, 34, 36].

Висновки до 1 розділу.

Підвищення розумової і фізичної працездатності ґрунтується на фізіологічних механізмах, які вдосконалюються під час підвищення фізичної працездатності, головним з яких є оптимізація синхронізуючих впливів на параметри електричної активності кіркових клітин.

Для стійкого підвищення розумової і фізичної працездатності слід використовувати постійне або ж ступінчасте зростання циклічного фізичного навантаження середньої потужності не менше 6-9 хвилин, яке, в свою чергу, призводить режим діяльності мозку у стан оптимальної активації та здійснює на нього, у подальшому синхронізуючий вплив.

Уроки фізичної культури в умовах сучасного освітнього процесу, великих розумових навантажень є не лише засобом виховання та покращення фізичної підготовки юнаків і дівчат, але й досить часто є основним чинником відновлення і зміцнення здоров'я під час кінцевого формування організму. Є ефективним засобом ліквідації недоліків у фізичному розвитку і покращенням розумової та фізичної працездатності. Цілеспрямоване виховання, навчання і підвищення рухової активності сприяють підвищенню розумової та м'язової працездатності, покращується успішність, рухова підготовленість, відбувається синхронізація функцій у процесі навчальної діяльності, значно легше відбувається адаптація до навчального і фізичного навантаження. Вивчення даної проблематики є актуальним та значимим для експериментальних шкіл в умовах Нової української школи, специфіка організації освітнього процесу яких, об'єктивно обумовлює підвищення впливу на організм дітей чинників шкільного середовища.

РОЗДІЛ 2

ОРГАНІЗАЦІЯ ТА МЕТОДИКИ ДОСЛІДЖЕННЯ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ УЧНІВ

2.1. Організація дослідження

Дослідження були проведені на 76 школярах загальноосвітньої школи № 52 м. віком 13-15 років. Визначились показники розумової та фізичної працездатності до уроку фізичної культури та після у школярів, котрі були поділені на чотири групи. Для оцінки визначення інтенсивності навантаження уроку фізичної культури застосовувалася реєстрація частоти серцевих скорочень (ЧСС).

Заняття у школярів першої групи (у кількості 20 осіб) набувало загально-розвиваючого характеру із інтенсивністю роботи на рівні 140-145 уд./хв.).

Заняття другої групи (у кількості 17 осіб) мали спортивний характер із інтенсивністю роботи на рівні (160-170 уд./хв.).

До третьої групи ми відносились школярів спеціальної медичної групи (у кількості 18 осіб) які під час занять фізичної культури знаходились весь час у спортивній залі, але фізичного навантаження вони не отримували (були присутні).

Школярі, які склали четверту групу, знаходились в цей час у класі (у кількості 21 особи). Слід зазначити, що у всіх проведених дослідженнях показники розумової на основі психофізіологічних властивостей, а також фізичної працездатності вивчались до та після виконання фізичних вправ.

На початку дослідження із кожним учнем індивідуально проводилось ознайомлення із комплексом методів досліджень. Враховувалось їх суб'єктивне самопочуття, його ставлення до проведення експерименту. Отримані результати вносилися до індивідуальних протоколів і опрацьовувалися статистично.

2.2. Методики визначення розумової працездатності

Методики вивчення обсягу короткочасної пам'яті

Дослідження вчених показують, що короткочасна та довготривала пам'ять адекватно характеризують розумову працездатність людини, є одним із психологічних компонентів її розумової діяльності [9, 37].

Для дослідження короткочасної пам'яті (КЧП) обстежуваним пропонувалося для запам'ятовування десять слів, які не пов'язані за змістом. У наших дослідженнях час пред'явлення матеріалу становив 30 с. Наступні 30 с обстежуваний утримував "у думці" запам'ятований матеріал. Після цього упродовж однієї хвилини необхідно письмово відтворити цей матеріал у довільному порядку. Чим більше обстежуваний відтворював елементів із пред'явлених таблиць, тим вищим був у нього показник обсягу короткочасної пам'яті.

Методики дослідження розумової працездатності за допомогою коректурної таблиці В.Я.Анфімова

Стан розумової працездатності ми вивчали за показниками функції уваги в учнів шляхом визначення її властивостей, а саме обсягу, стійкості та продуктивності роботи [13, 54]. З цією метою використовувалися коректурні таблиці Анфімова з надрукованими на них літерами українського алфавіту: А, В, Е, И, К, Н, С, Х, які розташовувалися у випадковому порядку. Обстежувані попередньо отримували інформацію про те, що за відведений час слід закреслити якомога більшу кількість літер. Час виконання завдання становив 2 хвилини. Для оцінки виконаного завдання необхідно було врахувати кількість переглянутих знаків (це давало нам показник обсягу уваги), зроблених помилок та пропущених знаків, а також час, котрий витрачався на роботу.

Показники стійкості (А) уваги розраховували за формулою Уіппла:

$$A = \frac{C - M}{C + O} \quad (1)$$

де A – показник стійкості уваги, C – кількість закреслених знаків, O – кількість пропущених знаків, які потрібно було закреслити, M – кількість неправильно закреслених знаків.

$$P = A \times N \quad (2)$$

де, P - продуктивність, N – кількість переглянутих знаків за 4 хвилини.

Методика “складання чисел із переключенням”

Дана методика призначена для дослідження не тільки мислення, але й уваги, оперативної пам'яті, розумової працездатності, швидкості перебудови навичок діяльності [9, 37].

Сутність методики заключається у тому, що обстежуваним пропонувалося із високою швидкістю відновлювати додавання однозначних чисел двома способами, які чергуються одна за одною. Для спрощення виконання завдання ми пропонували лише один із варіантів проходження додавання. Перед роботою обстежувані ознайомитися з методикою для подальшого її виконання.

На початку роботи пропонується нашим обстежуваним на спеціально оформленому бланку записати два числа, зокрема одне у чисельнику, друге в знаменнику, наприклад $1/5$. Далі кожний обстежуваний має якомога швидше додати ці два числа й суму записати у чисельнику наступного дробу, тоді як під нею (у знаменнику) вказується верхнє число (тобто, чисельник) попередньої пари, і отримується $6/1$. Наступна сума вже дорівнює 7. І вона записується згори (у чисельнику наступного дробу), а під нею (у знаменнику) вказується чисельник попереднього дробу тощо.

Отримуємо: $\frac{1}{5}, \frac{6}{1}, \frac{7}{6}$ й так далі.

У випадку, коли отримувалася двозначна сума, тоді десятки прибираються, а записується лише число одиниць і робота далі продовжується.

Наприклад: $\frac{1}{5}, \frac{6}{1}, \frac{7}{6}, \frac{3}{7}, \frac{0}{3}, \frac{3}{3}$ і так далі.

Основне завдання (після тренування та закріплення навичок роботи) виконується 5 хвилин.

Методика дослідження швидкості переробки зорової інформації

Для визначення розумової працездатності застосовувалися показники загальної кількості й швидкості переробки інформації, і здійснювали з використанням методики “Коректурна проба із кільцями Ландольта” [9, 37]. Ми використовували модифікацію цієї таблиці, яка містила 200 кілець.

Дослідження проводять з використанням спеціальних бланків-таблиць, на якій зображені кільця, що мають розрив у одному із восьми можливих напрямків. І орієнтуючись на циферблат годинника, ми можемо визначити положення розриву на 1, 3, 5, 6, 7, 9, 11 й 12 годин.

Кожному обстежуваному ми пропонували проглядати таблицю зліва направо, і закреслювати якомога швидше та точно кільця із положенням розриву на 1 і 3 години. Після закінчення роботи повідомляються час (час виконання завдання фіксується секундоміром), який обстежуваний витратив на її виконання, і цей час необхідно проставити у бланку.

Визначення ЗКПІ здійснюється за допомогою спеціальних таблиць (Додаток А), на яких є вже підготовлені цифрові значення переробки інформації у бітах. ШПІ визначається відношенням ЗКПІ до тривалості виконання завдання (t) та вимірюється в біт/с:

$$\text{ШПІ} = \frac{\text{ЗКПІ}}{t} \quad (3)$$

У випадку неправильного закреслювання кілець слід користуватися таблицею 2 (додаток А).

2.3 Методика визначення фізичної працездатності

Проба Руфф'є

Подібна методика передбачає визначення частоти серцевих скорочень (ЧСС) за даними частоти пульсу тричі.

1. Визначають частоту пульсу у сидячому положенні (P_1). Підраховують кількість ударів за 15 с на променевій артерії, а потім перераховують це показник на 1 хв.

2. Друге вимірювання здійснюється після здійснення обстежуваним 30 глибоких присідань протягом 45 с і за наступні 15 с в положенні стоячи підраховує свій пульс, а потім перераховують це показник на 1 хв (P_2).

3. Третій підрахунок частоти пульсу виконують за останні 15 с першої хвилини відновлення після фізичного навантаження (P_3).

Показник фізичної працездатності визначають за індексом Руфф'є за наступною формулою:

$$IP = (P_1 + P_2 + P_3) - 200 : 10$$

Отриманий показник фізичної працездатності оцінюють за величинами індексу: 15 й більше ум.од. – низький рівень; 10-14,9 ум.од. – нижче від середнього рівень; 6-9,9 ум.од. – середній рівень; 4-5,9 ум.од. – вище від середнього рівень; 3,9 і менше ум.од. – високий рівень [4, 19].

Індекс Гарвардського степ-тесту

Ця функціональна проба є однією із найпростіших для визначення фізичної працездатності, в ній застосовують дозоване навантаження. Визначення ЧСС відбувається у відновлювальний період після навантаження. Принциповою основою даного Гарвардського степ-тесту є оцінка *перебігу відновлювального періоду* після здійснення фізичного навантаження. Як відомо, що зростання фізичної працездатності сприяє підвищенню адаптації до м'язової діяльності. А це, в свою чергу, сприяє прискоренню процесів відновлення після фізичних навантажень. Тому, визначення перебігу відновлювального періоду за допомогою виміру показника ЧСС, котрий добре корелює із фізичною працездатності, можна оцінити величину адаптації організму до фізичних навантажень [4, 19].

Методика проведення тесту: обстежуваний виконує фізичне навантаження у вигляді піднімання та спускання зі сходинки. Висота сходинок, а також час виконання навантаження нами були регламентовані

віком, статтю та фізичним розвитком обстежуваних. У нашому випадку для дітей 13-15 років висота сходинки становила для хлопців 40 см, час підйому 4 хв; а для дівчат - 35 см, час підйому 3 хв). Частота підйомів складала 30 разів/хв. Підйом та спуск складаються із чотирьох рухів: 1 - обстежуваний ставить на сходинку одну ногу, 2 - ставить другу ногу, 3 - ставить назад ногу, із якої почав сходження, 4 - ставить на підлогу другу ногу. На початку тестування пропонували зробити декілька спроб, намагаючись засвоїти техніку та ритм сходжень.

Обстежуваний, у випадку коли він не може виконувати роботу у заданому ритмі, він може припинити роботу. І у цьому разі фіксують час виконання до припинення роботи.

Закінчивши навантаження, обстежуваний сідає та відпочиває. Починаючи із 2-ї хвилини, у нього тричі, з 30-с інтервалами підраховують пульс: із 60-ї до 90-ї секунди відновлювального періоду (A_1)), із 120-ї до 150-ї (A_2) та із 180-ї до 210-ї секунд (A_3). Отримані кількісні значення цих трьох підрахунків додають, а отриману суму подвоюють, з метою переходу до величини пульсу за 1 хв.

Фізичну працездатність за індексом Гарвардського степ-тесту (ІГСТ) обраховують за формулою:

$$\text{ІГСТ} = ((\text{час піднімання в секундах}) \times 100) : ((A_1 + A_2 + A_3)) \quad (4)$$

2.4. Методи математичної статистики

Весь отриманий нами в процесі обстеження фактичний матеріал опрацьовували методами статистичної обробки.

1. $M_{\text{сер}}$ – середнє арифметичне значення, яке розраховується за допомогою формули:

$$M_{\text{сер}} = \frac{M_1 + \dots + M_n}{n}, \quad (5)$$

де n – кількість отриманих у обстеженні значень .

2. G – дисперсія (розсіювання) варіаційного ряду:

$$G = \frac{M_{max} - M_{min}}{K}, \quad (6)$$

де M_{max} – найбільше значення окремого параметру;

M_{min} - найменше значення окремого параметру;

K – коефіцієнт при різній величині n (знаходиться за спеціальною таблицею).

3. m_{\pm} - середня квадратична помилка (помилка середнього арифметичного), яка розраховується за формулою:

$$m_{\pm} = \frac{G}{\sqrt{n}}, \quad (7)$$

де G - дисперсія варіаційного ряду;

n – кількість випадків різних значень

4. t -критерій Стьюдента.

Формула оцінки достовірності різниці середніх величин, які порівнюються:

$$t = \frac{|M_1 - M_2|}{\sqrt{m_1^2 + m_2^2}}, \quad (8)$$

M_1 – середнє арифметичне значення першої вибірки

M_2 – середнє арифметичне значення другої вибірки.

m_1 - середня квадратична помилка в першій вибірці.

m_2 - середня квадратична помилка в другій вибірці.

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ ШКОЛЯРІВ

3.1. Вплив фізичного навантаження на розумову працездатність школярів

Отримані результати вказують на неоднозначний вплив занять фізичними вправами на показник розумової працездатності учнів, що залежить від характеру заняття фізичного виховання, моторної щільності та інтенсивності навантаження під час уроку.

Під час аналізу впливу уроку фізичної культури на розумову працездатність школярів нами було встановлено ряд особливостей в зміні показників, які вивчалися після уроків загально-розвиваючого характеру та спортивного. По-перше, виявлено негативний вплив навантаження на розумові показники школярів на уроках спортивного характеру, які проводяться із високою інтенсивністю (ЧСС 160-170 уд./хв.) моторною щільністю 70-75% загального часу уроку з чітко вираженим емоційним ефектом. На кінець уроку відмічається уповільнення у динаміці відновлення ЧСС, а це свідчить ще про відносно високий рівень фізичної втоми, пригнічення функціональних систем організму. Отримані дані підтверджують думки вчених (М.Вербенко, І.Калініченко, Ю.Кан, В.Курінна та ін.), що працювали в даному напрямку [10, 30, 36].

Розглянемо більш детальніше стан розумової працездатності учнів різних експериментальних груп. Результати дослідження представлені у таблиці 3.1. та на рисунках 3.1-3.5.

В учнів чотирьох груп за допомогою медичних карток визначили середні показники індексу Руфф'є. У I групі обстежуваних, у яких планували вивчати розумову працездатність до та після загально-розвиваючого уроку фізичної культури показник індексу Руфф'є виявився на рівні $8,1 \pm 0,3$ ум.од., в II групі обстежуваних (урок спортивного типу)

індекс Руфф'є виявився на рівні $7,5 \pm 0,4$ ум.од. Учні, які були віднесені до спеціальної медичної групи, в середньому, мали показник індексу Руфф'є на рівні $12,2 \pm 0,3$ ум.од. Група обстежуваних, які під час експерименту знаходилися на предметному уроку у класній кімнаті індекс Руфф'є був на рівні $8,6 \pm 0,3$ ум.од. Отримані дані індексу Руфф'є у групах обстеження ми співставляли із показники розумової працездатності.

З даних таблиці 3.1. видно, що в групі учнів в яких проводився загально-розвиваючий урок фізичної культури всі показники розумової працездатності (вивчали за показниками психофізіологічних функцій) покращилися після уроку порівняно із початком на певні різниці. Подібної ситуації ми в інших групах не спостерігали. У групі учнів (4 група), які взагалі залишилися на предметному уроці в класі і в цей час займалися розумовою роботою, ми відмічаємо погіршення розумової працездатності після цього уроку.

Із результатів дослідження обсягу КЧП (кількість запам'ятованих слів за 30 с) в учнів видно, що у всіх групах середні показники КЧП характеризуються не однаковими даними. До уроку фізичної культури показник КЧП в першій групі обстежуваних (ті, що відвідували загально-розвиваючий року фізичної культури), в середньому, становив $5,54 \pm 0,21$ ум.од., а вже після уроку ми відмічаємо кращий результат – $6,12 \pm 0,29$ ум.од. Показник обсягу КЧП збільшився на 10,4%, хоча статистична обробка отриманих результатів нам не дозволила відмітити достовірні відмінності у показниках обсягу КЧП до та після уроку фізичної культури ($t=1,61$, $p>0,05$). Далі розглянемо динаміку показників обсягу КЧП учнів, які відвідували спортивного характеру урок фізичної культури, тобто урок більш високої моторної щільності. Слід відмітити, що ми спостерігаємо підвищення показника обсягу КЧП на другому етапі обстеження (після уроку фізичної культури на 7,1% з $5,90 \pm 0,15$ ум.од. до $6,32 \pm 0,13$ ум.од., але різниці виявилися достовірними ($t=2,1$, $p \leq 0,05$). Ті, учні, які не займалися

фізичними вправами за час уроку, характеризувалися зниженням обсягу КЧП після уроку. Так, у групі учнів, які знаходилися в спортивній залі, але не виконували фізичних вправ (3 група – спеціальна медична) середній показник обсягу КЧП знизився з $5,34 \pm 0,15$ ум.од. до $5,12 \pm 0,18$ ум.од., і різниця при цьому становила 4,1% (Табл. 3.1.).

Таблиця 3.1.

Показники розумової працездатності учнів експериментальних груп

Групи обстеження	Етапи	Розумова працездатність				
		КЧП (ум.од.)	Стійкість уваги (ум.од.)	Прод. ність уваги (ум.од.)	Мислення (к-сть додавань)	ШПІ (біт/с)
1 група (загально-розвиваючий урок) IP=8,1±0,3	I	5,54 ±0,21	0,817 ±0,010	556,4± 14,3	60,75 ±1,15	1,28 ±0,04
	II	6,12 ±0,29	0,879 ±0,008	587,9 ±12,4	68,20 ±1,40	1,44 ±0,06
	%	+10,4%	+7,5%	+5,7%	+12,2%	+12,5%
	t	1,61	2,8	1,67	4,96	2,73
2 група (спортивний урок) IP=7,5±0,4	I	5,90 ±0,15	0,843 ±0,009	567,2 ±13,1	57,75 ±1,45	1,28 ±0,07
	II	6,32 ±0,13	0,829 ±0,009	605,6 ±11,8	60,95 ±1,20	1,24 ±0,05
	%	+7,1%	-1,6%	+6,7%	+5,5%	-3,1%
	t	2,1	0,56	2,18	1,68	0,50
3 група (спеціальна медична група) IP=12,2±0,3	I	5,34 ±0,15	0,832 ±0,008	545,9 ±12,8	66,05 ±1,10	1,34 ±0,09
	II	5,12 ±0,18	0,812 ±0,009	540,1 ±11,4	62,95 ±1,35	1,28 ±0,07
	%	-4,1%	-2,4%	-1,0%	-4,7%	-4,5%
	t	0,81	0,97	0,32	1,82	0,60
4 група (знаходилися в класі) IP=8,6±0,3	I	6,12 ±0,18	0,877 ±0,008	600,2 ±8,7	67,15 ±1,20	1,27 ±0,05
	II	5,89 ±0,14	0,832 ±0,009	579,8 ±9,9	64,40 ±1,05	1,20 ±0,06
	%	-3,6%	5,1%	-3,4%	-4,1%	-5,5%
	t	1,05	4,16	1,56	1,83	0,81

Зниження обсягу КЧП ми спостерігалося і у групі учнів, які займалися розумовою діяльністю. Показник обсягу КЧП на початку цього уроку в них становив в середньому $6,12 \pm 0,18$ ум.од., тоді як після уроку - $5,89 \pm 0,14$ ум.од. Погіршення показника становило 3,6%. При здійсненні

статистичної обробка цих результатів за критерієм Стьюдента ми не відмічаємо достовірні різниці у показниках обсягу КЧП до та після уроку в цій групі ($t=1,05$ при $p>0,05$) (Табл. 3.1., Рис. 3.1.).

Отже, на I етапі обстеження найвищий показник обсягу КЧП нами виявлено в учнів 4 групи, що становив в середньому $6,12\pm 0,18$ ум.од., а найгірший – в учнів 3 групи - $5,34\pm 0,15$ ум.од. (Табл. 3.1., Рис. 3.1.).

Окрім порівняння показників обсягу КЧП окремо в групах обстеження до та після уроку фізичної культури ми також порівняли ці отримані дані обсягу КЧП в групах між собою. Подібне порівняння здійснювалося окремо за показниками обсягу КЧП до уроку та окремо після уроку. Середньостатистичні дані представлені у таблиці 3.1, а показники критерію Стьюдента у таблицях 3.2-3.3.

Таблиця 3.2.

Критерій t-Стьюдента і вірогідність різниць показників розумової працездатності учнів на I етапі обстеження різних груп учнів

Групи обстеження	Короткочасна пам'ять			
	1 група	2 група	3 група	4 група
1 група	*	1,44	0,80	2,15
2 група	-	*	2,60	1,20
3 група	-	$p<005$	*	3,39
4 група	$p<005$	-	$p<001$	*
Стійкість уваги				
1 група	*	1,32	1,12	3,24
2 група	-	*	0,56	2,46
3 група	-	$p<001$	*	4,64
4 група	$p<001$	$p<005$	$p<001$	*
Продуктивність уваги				
1 група	*	0,78	1,68	2,11
2 група	-	*	0,98	2,58
3 група	-	-	*	2,88
4 група	$p<005$	$p<005$	$p<005$	*
Мислення				
1 група	*	1,67	3,31	3,65
2 група	-	*	4,61	5,08
3 група	$p<001$	$p<001$	*	0,68
4 група	$p<001$	$p<0001$	-	*
Швидкість переробки інформації				
1 група	*	0,01	0,93	0,17

2 група	-	*	0,59	0,06
3 група	-	-	*	0,70
4 група	-	-	-	*

При здійсненні статистичної обробки отриманих результатів обсягу КЧП на першому етапі в учнів різних груп за допомогою критерію Стьюдента ми спостерігаємо наступну картину. Достовірні відмінності між показниками обсягу КЧП спостерігаються в учнів 4 групи відносно аналогічних показників учнів 1 та 3 груп ($t=2,15-3,39$, $p<0,05-0,01$), а також між показниками учнів третьої відносно четвертої групи ($t=2,60$, $p<0,05$). На другому етапі обстеження (тобто після уроку фізичної культури чи предметного уроку) подібні різниці спостерігаються між показниками обсягу КЧП другої групи відносно показників третьої та четвертої груп ($t=2,31-5,21$, $p<0,05-0,001$) та між показниками КЧП 1 групи і 3 групи ($t=2,78$, $p<0,05$) (Табл. 3.2-3.3.).

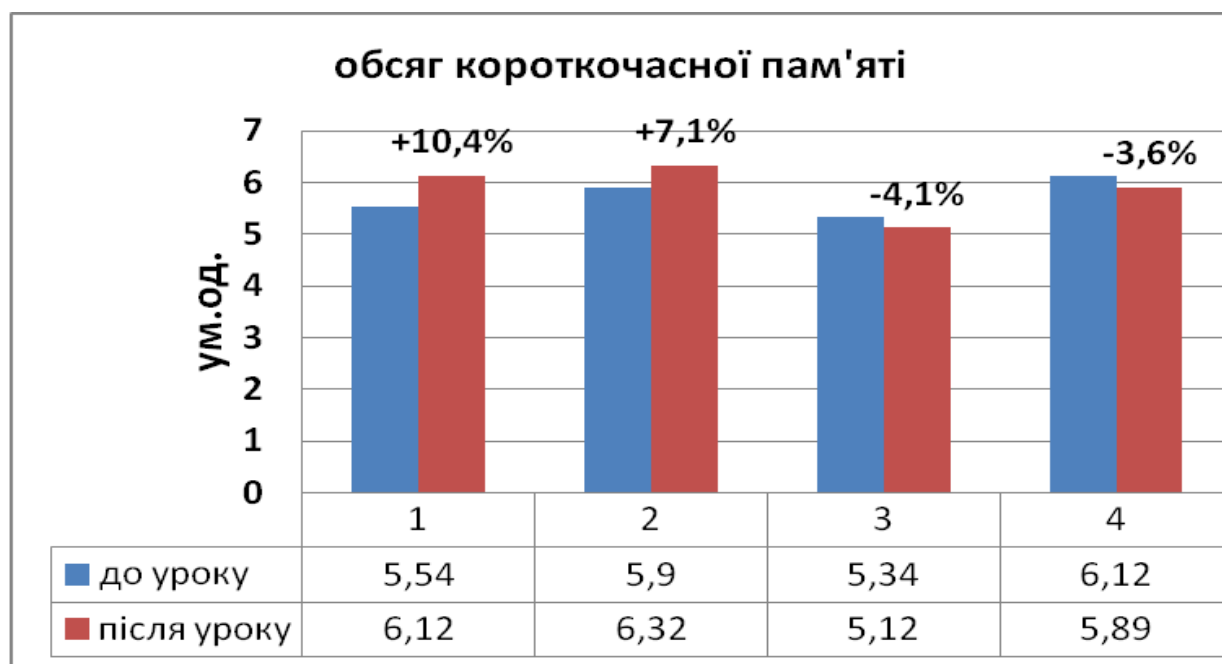


Рисунок 3.1. Показники обсягу короткочасної пам'яті учнів

Примітки: 1- учнів 1 групи; 2 – учні 2 групи; 3 – учні 3 групи; 4 – учні 4 групи;

Стан розумової працездатності учнів ми вивчали допомогою їх стійкості та продуктивності роботи. З цією метою використовували методику «Коректурна буквенна таблиця В.Анфімова».

Результати дослідження представлено у таблиці 3.1. З даних цієї таблиці видно, що під час першого етапу обстеження відносно вищими показниками стійкості та продуктивності уваги характеризувалися учні другої та четвертої експериментальних груп.

Розглянемо більш детально результати дослідження стійкості та продуктивності в групах обстеження (Табл. 3.1., Рис. 3.2.).

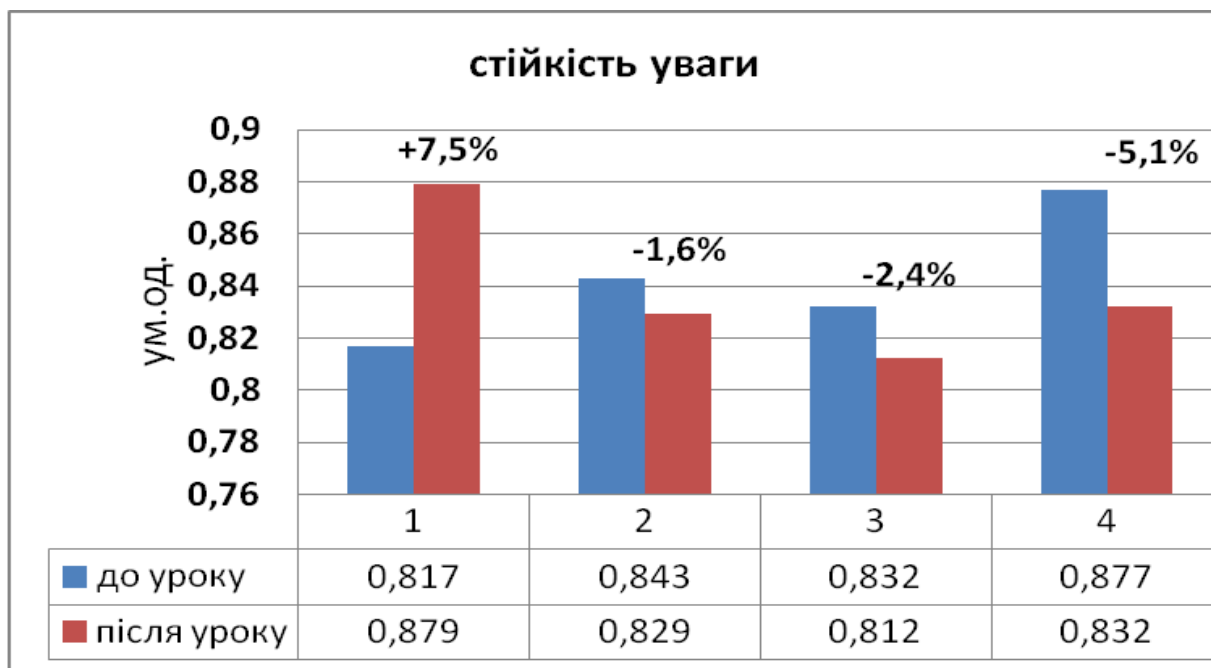


Рисунок 3.2. Показники стійкості уваги учнів

Примітки: 1- учнів 1 групи; 2 – учні 2 групи; 3 – учні 3 групи; 4 – учні 4 групи;

На I етапі середній показник стійкості уваги в учнів першої групи становив $0,817 \pm 0,010$ ум.од., в учнів другої групи - $0,843 \pm 0,009$ ум.од., в учнів третьої групи $0,832 \pm 0,008$ ум.од., а в учнів четвертої групи - $0,877 \pm 0,008$ ум.од. (Табл. 3.1., Рис. 3.2.)

При обробці отриманих даних за критерієм Стьюдента ми виявили достовірні відмінності між показниками стійкості уваги в учнів четвертої групи із показниками стійкості уваги учнями інших груп ($t=2,46-4,64$ при $p<0,05-0,01$). Між співвідношеннями іншим груп у показниках стійкості уваги нами достовірних різниць не виявлено (Табл. 3.2.).

Після закінчення уроку (II етап обстеження) ми спостерігаємо наступні середні показники стійкості уваги: в учнів першої групи $0,879 \pm 0,008$ ум.од. (зростання на 7,5%), в учнів 2 групи - $0,829 \pm 0,009$ ум.од. (зниження на 1,6%), в учнів 3 групи - $0,812 \pm 0,009$ ум.од. (зниження на 2,4%), а в учнів 4 групи - $0,832 \pm 0,009$ ум.од. (зниження на 5,1%) (Табл. 3.1., Рис. 3.2.).

При здійсненні статистичної обробки отриманих результатів стійкості уваги на II етапі у групах обстеження ми спостерігаємо достовірні відмінності між показниками учнів першої групи відносно показників інших груп ($t=3,79-5,58$ при $p<0,01-0,001$), між показниками інших груп достовірних відмінностей не виявлено (Табл. 3.3.).

Таблиця 3.3.

Критерій t-Стюдента і вірогідність різниць показників розумової працездатності учнів на II етапі обстеження різних груп учнів

Групи обстеження	Короткочасна пам'ять			
	1 група	2 група	3 група	4 група
1 група	*	1,82	2,78	0,68
2 група	-	*	5,21	2,31
3 група	$p<0,05$	$p<0,001$	*	3,34
4 група	-	$p<0,05$	$p<0,01$	*
	Стійкість уваги			
	1 група	2 група	3 група	4 група
1 група	*	4,16	5,58	3,79
2 група	$p<0,01$	*	1,34	0,16
3 група	$p<0,001$	-	*	0,23
4 група	$p<0,01$	-	-	*
	Продуктивність уваги			
	1 група	2 група	3 група	4 група
1 група	*	1,04	2,75	0,51
2 група	-	*	3,99	1,73
3 група	$p<0,05$	$p<0,01$	*	2,6
4 група	-	-	$p<0,05$	*
	Мислення			
	1 група	2 група	3 група	4 група
1 група	*	3,91	2,71	2,17
2 група	$p<0,01$	*	1,11	2,15
3 група	$p<0,05$	-	*	0,85
4 група	$p<0,05$	$p<0,05$	-	*
	Швидкість переробки інформації			
	1 група	2 група	3 група	4 група
1 група	*	2,56	1,78	2,84

2 група	p<0,05	*	0,46	0,51
3 група	-	-	*	0,87
4 група	p<0,05	-	-	*

З іншого боку при здійсненні статистичної обробки за критерієм Стьюдента показників стійкості уваги між групами учнів ми відмічаємо наступну тенденцію. Достовірні відмінності спостерігаються лише між показниками стійкості уваги до та після уроку фізкультури в учнів першої групи ($t=2,8$, $p<0,05$) та в учнів четвертої групи ($t=4,16$, $p<0,01$). Між середніми показниками стійкості уваги інших груп достовірних різниць ми не спостерігали (Табл. 3.1.).

Далі розглянемо більш детальніше отримані результати продуктивності роботи, яку вивчали за допомогою таблиці В.Анфімова в учнів експериментальних груп.

Під час I етапу обстеження середній показник продуктивності роботи в учнів першої групи становив $556,4 \pm 14,3$ ум.од., в учнів другої групи – $567,2 \pm 13,1$ ум.од., в учнів третьої групи $545,9 \pm 12,8$ ум.од., а в учнів четвертої групи – $600,2 \pm 8,7$ ум.од. (Табл.3.1.). Достовірні відмінності між середніми показниками продуктивності роботи спостерігалися в учнів четвертої групи відносно інших груп обстеження ($t=2,11-2,88$, $p<0,05$), між показниками продуктивності інших груп достовірних різниць нами не виявлено (Табл. 3.2.).

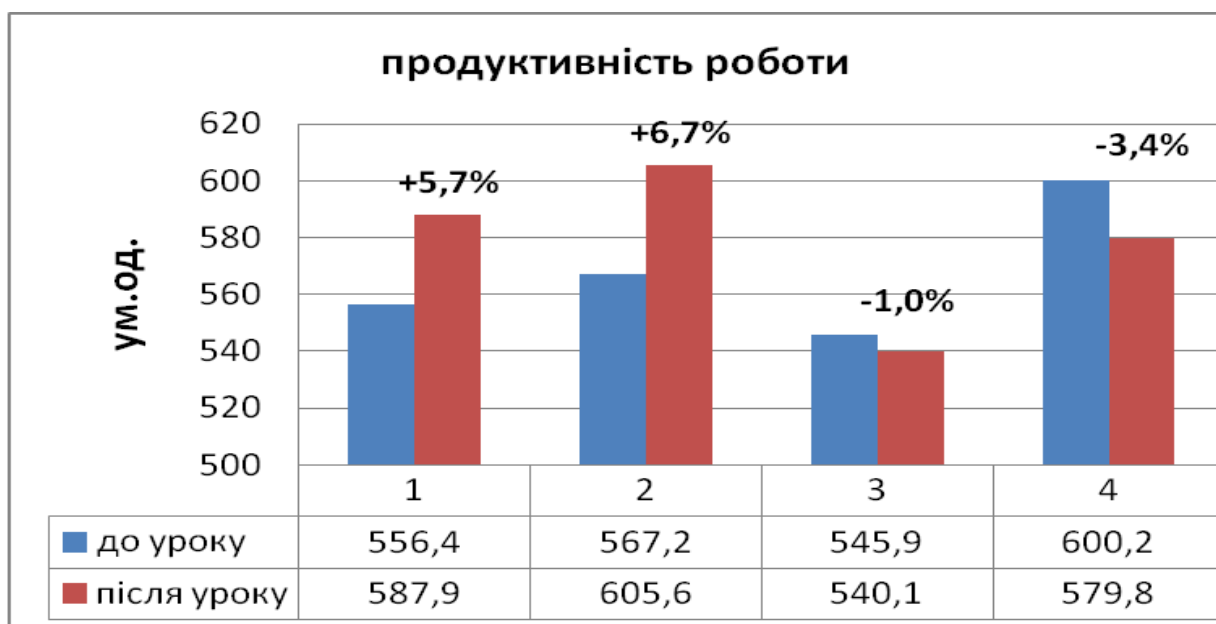


Рисунок 3.3. Показники продуктивності роботи учнів

Примітки: 1- учнів 1 групи; 2 – учні 2 групи; 3 – учні 3 групи; 4 – учні 4 групи;

Після уроку фізичної культури і уроку в четвертій групі середні показники продуктивності роботи становили: в учнів першої групи $587,9 \pm 12,4$ ум.од. (зростання на 5,7%), в учнів другої групи – $605,6 \pm 11,8$ ум.од. (зростання на 6,7%), в учнів третьої групи $540,1 \pm 11,4$ ум.од. (зниження на 1,0%), а в учнів четвертої групи – $579,8 \pm 9,9$ ум.од. (зниження на 3,4%) (Табл. 3.1., Рис. 3.3.).

При цьому ми спостерігаємо достовірні відмінності між середніми показниками першої та третьої груп ($t=2,75$, $p<0,05$), між показниками другої та третьої груп ($t=3,99$, $p<0,01$), а також третьої і четвертої груп ($t=2,6$, $p<0,05$) (Табл. 3.3.).

При статистичній обробці отриманих результатів окремо у групах обстеження між показниками продуктивності роботи до та після уроку фізичної культури ми спостерігаємо достовірні відмінності лише між показниками учнів другої групи ($t=2,18$, $p<0,05$), між показниками продуктивності роботи інших груп подібних різниць ми не відмічаємо (Табл. 3.1.).

Отже, після уроку фізичної культури приріст показників стійкості уваги ми не спостерігаємо у трьох групах (лише в учнів 2 групи), а приріст

у показниках продуктивності роботи відмічаємо в 1 та 2 групах на певні величини. Найбільше погіршення стійкості уваги спостерігався у 4 групі, а продуктивності роботи також в учнів 4 групи обстеження.

Для більш повної картини вивчення стану розумової працездатності на основі особливостей мислительних процесів учнів, ми використали методику «Додавання чисел з переключенням». Вважаємо, що чим обстежуваними було здійснено мислительних операцій з переключенням уваги, тим вищим в них був рівень розумової працездатності.

На початку уроку фізичної культури середній показник мислительних процесів в учнів першої групи становив $60,55 \pm 1,15$ ум.од., в учнів другої групи – $57,75 \pm 1,45$ ум.од., в учнів третьої групи $66,05 \pm 1,10$ ум.од., тоді як в учнів четвертої групи – $67,15 \pm 1,20$ ум.од. (Табл. 3.1., Рис. 3.4.).

Достовірні відмінності спостерігаються між середніми показниками мислительних процесів учнів першої груп із показниками третьої та четвертої груп ($t=3,31-3,65$, $p<0,01$), а також між показниками другої відносно третьої та четвертої груп ($t=4,61-5,08$, $p<0,01-0,001$) (Табл.3.2.).

Після уроку фізичної культури ми спостерігаємо наступні результати. Середній показник мислительних процесів в учнів першої групи становив $68,20 \pm 1,40$ ум.од. (зростання на 12,2%), в учнів другої групи – $60,95 \pm 1,20$ ум.од. (зростання на 5,5%), в учнів третьої групи $62,95 \pm 1,35$ ум.од. (зниження на 4,7%), а в учнів четвертої групи – $64,40 \pm 1,05$ ум.од. (зниження 4,1%) (Табл. 3.1., Рис. 3.4.).

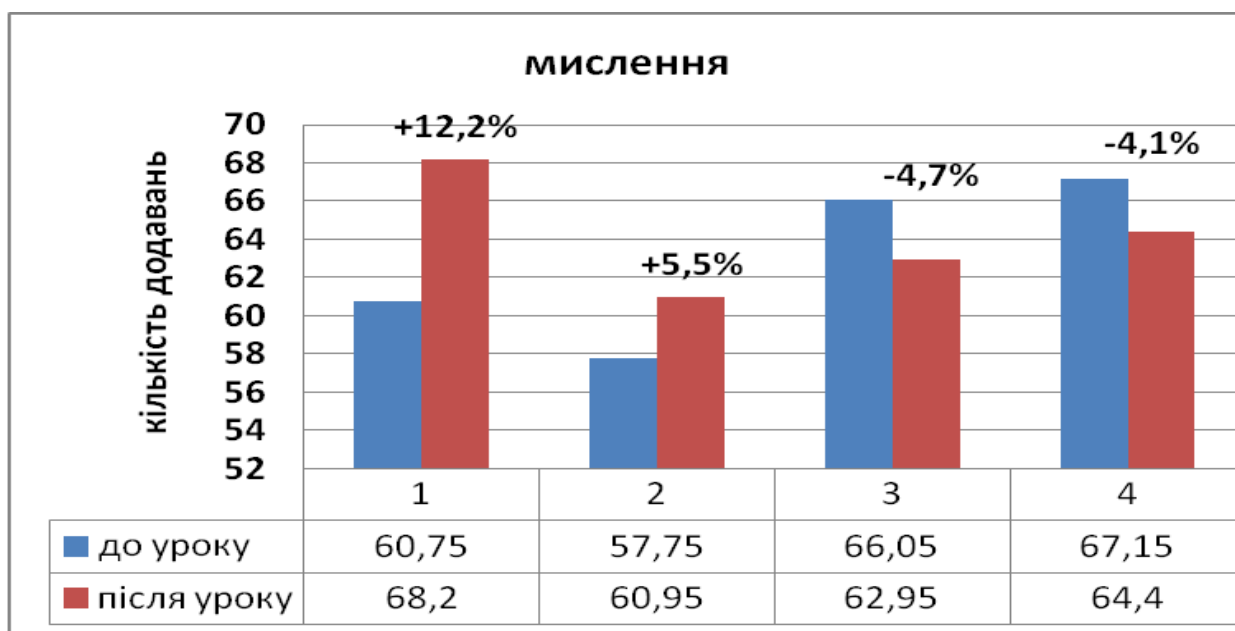


Рисунок 3.4. Показники мислительних операцій учнів

Примітки: 1- учнів 1 групи; 2 – учні 2 групи; 3 – учні 3 групи; 4 – учні 4 групи;

Достовірні відмінності між середніми показниками нами спостерігається при здійсненні статистичної обробки результатів за критерієм Стюдента першої групи із середніми показниками інших груп ($t=2,17-3,91$, $p<0,05-0,01$), а також між показниками другої групи із показниками четвертої групи ($t=2,15$, $p<0,05$) (Табл. 3.3.).

Таким чином, можна відмітити, що після уроку фізичної культури покращення у показниках мислительних процесів відмічається лише у представників першої групи, котрі на уроці фізичної культури займалися загально-розвиваючими вправами. Тоді як, в учнів всіх інших груп показники мислительних процесів після уроку погіршилися. На нашу думку, це свідчить про те, що урок фізичної культури загально-розвиваючого характеру позитивно вплинув на мислительні процеси, і відповідно на розумову працездатність.

На першому етапі найкращими середніми показниками мислительних процесів характеризувалися учні четвертої групи, а на другому етапі – учні першої групи.

Ми також здійснили статистичну обробку отриманих результатів окремо у групах обстеження між показниками мислення до та після уроку фізичної культури. Достовірні відмінності спостерігаються між показниками мислительних процесів до та після уроку фізичної культури в учнів першої групи ($t=4,96$, $p<0,01$), у інших співвідношеннях подібних достовірних різниць ми не виявили (Табл. 3.1.).

Одна із найбільш відомих методик, яка використовується в якості вивчення стану розумової працездатності є методика «Коректурна проба з кільцями Ландольта». Серед різних її модифікацій ми обрали таблицю з 200 кільцями, кожне з яких має певний розрив відносно циферблату годинника. Показником, який свідчив про стан розумової працездатності у цій модифікації методики ми взяли до уваги швидкість переробки інформації (ШПІ).

Результати представлено у таблиці 3.1. З даних цієї таблиці видно, що покращення у показниках швидкості переробки інформації після уроку фізичної культури спостерігалось тільки групі учнів, які були присутні на уроці фізичної культури загально-розвиваючого характеру. Тоді як в учнів всіх інших груп після уроку ми відмічаємо певне погіршення середнього показника ШПІ. Слід відмітити, що кращим результатом у даному випадку розумової працездатності є висока швидкість переробки інформації, тобто чим нижні значення ШПІ свідчатимуть про більш високий рівень розумової працездатності.

Розглянемо детальніше статистичні дані швидкості переробки інформації учнів чотирьох груп до та після уроку фізичної культури.

Ми відмічаємо на початку уроку фізичної культури найгірший середній показник ШПІ спостерігався в учнів четвертої групи, а найкращий в учнів третьої групи. Після уроку фізичної культури найкращим виявився показник ШПІ в учнів першої групи, тоді як найгірший ми виявили в учнів четвертої групи.

На початку уроку фізичної культури середній показник швидкості переробки інформації в учнів першої групи становив $1,28 \pm 0,04$ біт/с, в учнів другої групи – $1,28 \pm 0,07$ біт/с, в учнів третьої групи $1,34 \pm 0,09$ біт/с, а в учнів четвертої групи – $1,27 \pm 0,05$ біт/с (Табл. 3.1., Рис. 3.5.).

При обробки отриманих результатів за допомогою критерію Стьюдента ми не спостерігаємо достовірних відмінностей між показниками швидкості переробки інформації на початку уроку фізичної культури (Табл. 3.2).

На другому етапі обстеження, тобто після уроку фізичної культури ми отримали наступні результати. Середній показник швидкості переробки інформації в учнів першої групи становив $1,44 \pm 0,06$ біт/с (покращення на 12,5%), в учнів другої групи – $1,28 \pm 0,07$ ум.од. (погіршення на 3,1%), в учнів третьої групи $1,34 \pm 0,09$ ум.од. (погіршення на 4,5%), а в учнів четвертої групи – $1,20 \pm 0,06$ ум.од. (погіршення на 5,5%) (Табл. 3.1.).

При статистичній обробці отриманих результатів швидкості переробки інформації на другому етапі в групах обстеження ми спостерігаємо достовірні відмінності між показниками першої групи з показниками другої ($t=2,56$, $p<0,05$) та четвертої груп ($t=2,84$, $p<0,05$) (Табл. 3.3.).

Також слід відмітити, що достовірні різниці спостерігаються між показниками ШПІ учнів першої групи до та після уроку фізичної культури ($t=2,73$, $p<0,05$). У інших групах до та після уроку фізичної культури ми не спостерігаємо достовірних відмінностей (Табл. 3.1.).

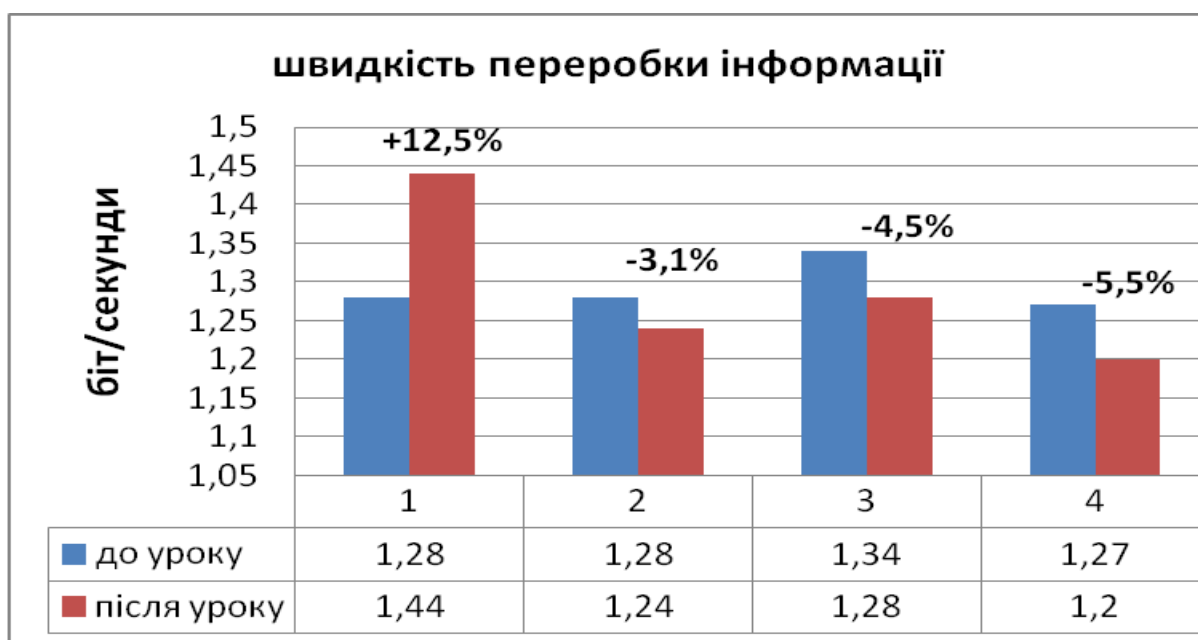


Рисунок 3.5. Показники швидкості переробки інформації учнів

Примітка: 1- учнів 1 групи; 2 – учні 2 групи; 3 – учні 3 групи; 4 – учні 4 групи;

Таким чином нами підтверджується припущення, що фізична та розумова втома знижують ефективність діяльності учнів, так як зростають величини фізіологічних та психічних затрат, що необхідні для навчання. Це відбувається шляхом порушення стійкості вегетативних функцій, зниження пам'яті та властивостей уваги, а це, в свою чергу, призводить до зниження якості сприймання нової інформації [].

Хоча з іншого боку, наші отримані дані щодо не рекомендації застосування уроків фізичного культури в середині навчального дня все таки не виключають гостру необхідність використання засобів фізичного виховання в режимі навчального дня для учнів. Варто лише доводити ймовірність дня, які б характеризувалися високою інтенсивністю застосування фізичних навантажень. Це пояснюється тим, що спостерігається певний час розвиток гальмування умовно-рефлекторних реакцій школярів під впливом інтенсивних фізичних навантажень відразу після їх закінчення.

3.2. Вплив занять фізичними вправами на фізичну працездатність школярів

Окрім вивчення впливу різних за інтенсивністю та характером фізичних навантажень уроків фізичної культури на розумову працездатність учнів ми також вивчали як впливають систематичні заняття фізичними вправами на фізичну працездатність. З цією метою нами було створено дві групи: перша група створена із учнів, які на початку навчального року прийшли в спортивні секції (хлопці займалися футболом, дівчата – танцями, фітнесом) у кількості 18 осіб, друга група – створена із учнів, що фізичними вправами займалися лише на уроках фізичної культури у кількості 20 осіб.

У обстежуваних ми у два етапи визначали рівень фізичної працездатності за допомогою індексу Руфф'є та індексу Гарвардського степ-тесту. Перше обстеження здійснювали у вересні 2021 року, повторне на початку лютого 2022 року. Результати дослідження представлені у таблиці 3.4. та на рисунку 3.6-3.7.

Таблиця 3.4.

Показники фізичної працездатності учнів

Групи обстеження	Індекс Руфф'є, ум.од.				ІГСТ, ум.од.			
	I етап	II етап	Зміни	t	I етап	II етап	Зміни	t
1 група	8,9±0,4	7,2±0,3	+ 19,1%	3,4	61,8±1,4	67,9±1,3	+9,9%	3,19
2 група	9,5±0,4	9,1±0,3	+ 3,2%	0,8	62,1±1,4	62,7±1,4	+1,0%	0,3
t	0,85	4,76			0,15	2,73		

З даних таблиці видно, що на I етапі обстеження в обох групах ми відмічаємо майже однакові показники індексу Руфф'є, які між собою статистично достовірно не відрізнялися ($t=0,85$, $p>0,05$). Так, середній показник індексу Руфф'є в групі учнів, які прийшли займатися у спортивні секції становив $8,9\pm 0,4$ ум.од., тоді як в групі учнів, які відвідували лише уроки фізичної культури - $9,5\pm 0,4$ ум.од. Вже на II етапі обстеження після

5-ти місячного періоду ми відмічаємо в обох групах покращення в показниках індексу Руфф'є. Можемо зробити заключення, що фізичні навантаження, які використовувалися на уроках фізичної культури, а також у спортивній групі і заняття в секціях, позитивно впливають на рівень фізичної працездатності. Хоча показники приросту у групі спортсменів виявилися відносно вищими. Так, у групі дітей, які займаються у спортивних секціях підвищення показника індексу Руфф'є виявлено на рівні 19,1% і середній показник індексу становив $7,2 \pm 0,3$ ум.од. (Табл. 3.4., Рис.3.6.).

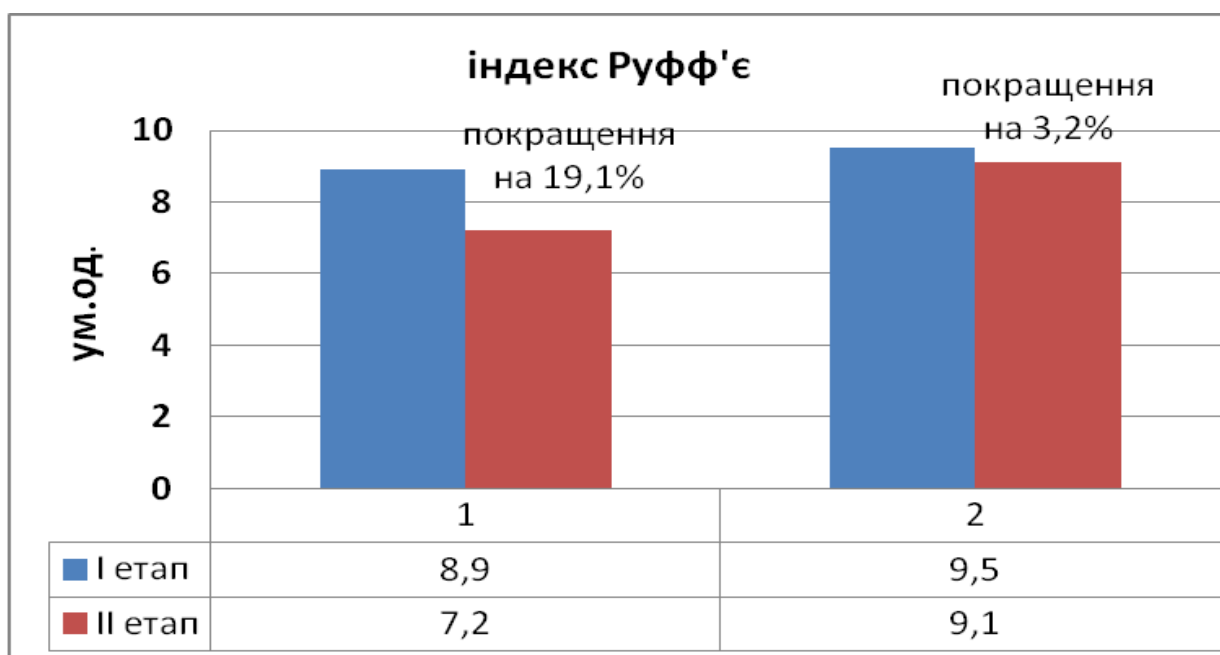


Рисунок 3.6. Показники індексу Руфф'є в учнів: 1 – спортсмени; 2 – не спортсмени

Примітка: *** - $p < 0,001$ – різниця достовірна відносно показника спортсменів

В групі неспортсменів, як ми відмітили раніше, спостерігається зростання показника індексу Руфф'є, але зміни становили лише 3,2%. Середній показник індексу Руфф'є у цій групі на другому етапі обстеження становив в середньому $9,1 \pm 0,3$ ум.од. Статистичний аналіз, який здійснювався за допомогою критерію Ст'юдента між показниками індексу Руфф'є на I та II етапах дослідження дає нам підстави стверджувати про

достовірність різниці лише в учнів, які займаються спортом ($t=3,4$, $p<0,01$), між показниками індексу Руфф'є в представників групи не спортсменів подібної тенденції ми не спостерігаємо ($t=0,8$, $p>0,05$). Окремо ми визначали достовірність різниць і між показниками індексу Руфф'є у двох групах на II етапі дослідження, і при цьому спостерігаються суттєві відмінності між середніми показниками ($t=4,76$, $p<0,01$)(Табл. 3.4.).

Для більш повної характеристики стану фізичної працездатності ми застосовували і методику Гарвардського степ-тесту за показником його індексу (ІГСТ).

Додаткові обстеження лише підтвердили наші припущення, що систематичні заняття фізичними вправами, але більшої інтенсивності та повторюваності, якими є заняття в спортивних секціях порівняно зі звичайними заняттями фізичними вправами на уроках фізичної культури більш наочніше впливають на підвищення фізичної працездатності учнів підліткового віку.

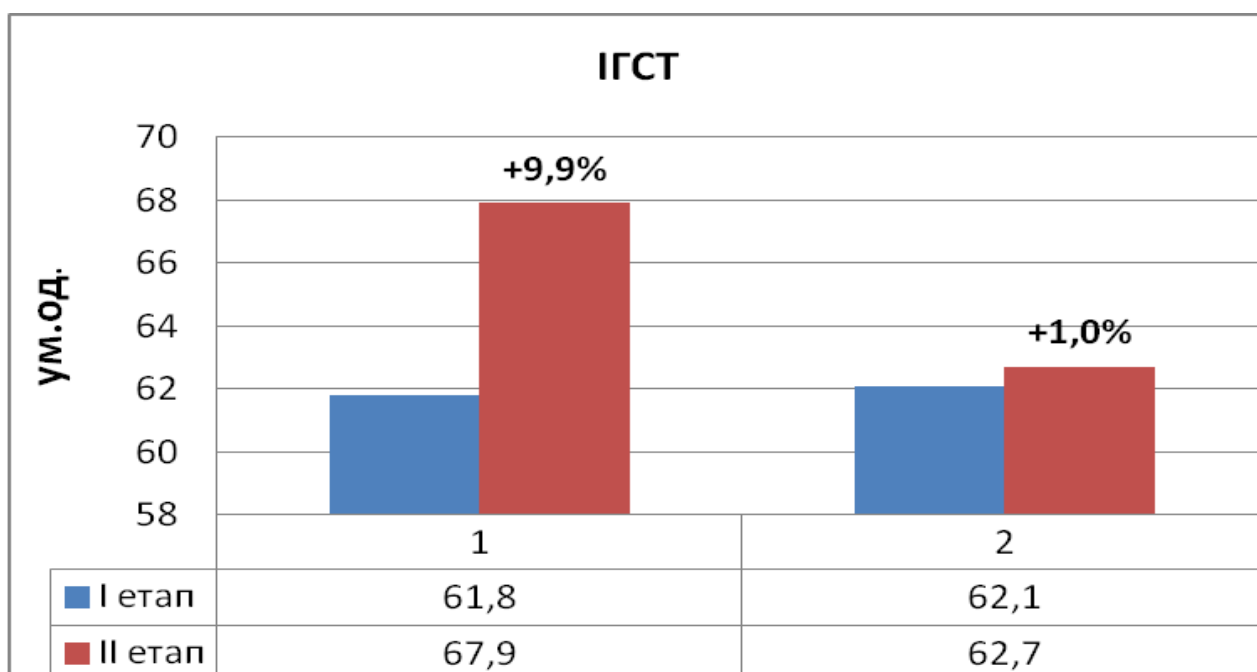


Рисунок 3.7. Показники індексу Гарвардського степ-тесту в учнів:

1 – спортсмени; 2 – не спортсмени

Примітка: *** - $p < 0,001$ – різниця достовірна відносно показника спортсменів

Отримані результати дослідження індексу Гарвардського степ-тесту представлені у таблиці 3.4 та на рисунку 3.5.

З даних таблиці видно, що в обох групах обстеження на II етапі спостерігається покращення показника ІГСТ, але на різні величини в окремих групах. Так, у групі учнів, які займаються у спортивних секціях показник ІГСТ збільшився з $61,8 \pm 1,4$ ум.од. до $67,9$ ум.од. на 9,9%; у групі учнів, що займалися фізичними вправами лише на уроках фізичної культури спостерігається збільшення з $62,1 \pm 1,4$ ум.од. до $62,7 \pm 1,4$ ум.од. на 1,0%.

ВИСНОВКИ

1. Здійснивши аналітичний огляд літературних джерел встановлено, що підвищення розумової та фізичної працездатності ґрунтується на фізіологічних механізмах, вдосконалення яких є наслідком позитивного впливу дозованих та систематичних фізичних вправ.

2. Визначення розумової працездатності здійснювали за допомогою методик діагностування психофізіологічних функцій: вивчення обсягу короткочасної зорової пам'яті, використання «Коректурної буквенної проби В.Анфімова» для вивчення властивостей уваги, методики «Додавання чисел з переключенням» для вивчення мислительних процесів та використання «Коректурної проби з кільцями Ландольта» для вивчення швидкості переробки інформації. Стан фізичної працездатності вивчали за показниками індексу Руфф'є та індексу Гарвардського степ-тесту.

3. В результаті дослідження встановлено, що фізичне навантаження, яке використовувалося у групі учнів під час загально-розвиваючого уроку фізичної культури з моторною щільністю 60-70% найбільш повно сприяє покращенню показників розумової працездатності, порівняно з фізичними навантаженнями більшої (спортивний урок) чи меншої моторної щільності (заняття в спеціальній медичній групі).

На другому етапі обстеження нами виявлено, покращення розумової працездатності за всіма показниками психофізіологічних функцій у першій групі учнів (загально-розвиваючий урок), покращення лише величини обсягу КЧП, стійкості уваги та ШПІ у другій групі учнів (спортивний урок). В учнів, які знаходилися на предметному уроці та учнів спеціальної медичної групи ми відмічаємо погіршення розумової працездатності за всіма показниками психофізіологічних функцій.

4. З'ясовано, що систематичні заняття в спортивних секціях здійснюють більш суттєвий позитивний вплив на підвищення фізичної працездатності учнів, порівняно з впливом лише уроків фізичної культури.

5. Встановлено, що між показниками фізичної та розумової працездатності існує за деякими параметрами достовірний кореляційний зв'язок. Найчастіше ми спостерігали в групах обстеження відносно високі показники індексу Руфф'є, з одного боку, та відносно високі показники мислительних процесів, продуктивності роботи та обсягу короткочасної пам'яті, з іншого.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Актуальні проблеми здоров'я та освіти дітей початку ХХІ сторіччя: Спільна сесія АМН та АПН України. *Педагогічна газета*. 2011. №8. С.1-2.
2. Андрєєва О.В., Кашуба В.О. Пріоритетні напрями наукових досліджень в сфері фізичної рекреації. *Теорія і методика фізичного виховання і спорту*. 2011. №3. С.31-35.
3. Андрієнко О.Д., Коваль М.Ф. Особливості вікової динаміки розумової працездатності школярів різного ступеня біологічної зрілості. *Культура здоров'я як предмет освіти. Зб. наук. праць*. 2014. С.3-4.
4. Арєфєв В. Г. Фізична культура в школі (молодому спеціалісту) : навч. посіб. для студ. навч. закладів II – IV рівня акредитації / В.Г.Арєфєв, А.Г.Єдинак А. Г. – 3-є вид., перероб. і допов. – Кам'янець–Подільський: ПП Буйницький О.А. - 2007. – 248 с.
5. Безверхня Г. Оптимальна рухова активність [Електронний ресурс] Режим доступу : <http://dspace.udpu.org.ua:8080/jspui/bitstream/6789/4429/1/4>.
6. Безруких М.М. Возрастная физиология: (Физиология ребенка). М.: Издательский центр «Академия», 2003. 416 с.
7. Безуглий В. В. Фізичне виховання та його вплив на розумову працездатність. *Фізичне виховання в школах України*. 2010. № 3. С. 24–25.
8. Булатова М., Литвин О. Здоров'я і фізична підготовленість населення України. *Теорія та методика фізичного виховання і спорту*. 2004. № 1. С. 3-9.
9. Бурлачук Л.Ф. Психодіагностика. Учебник для вузов. СПб.: Питер, 2003. 351 с
10. Вербенко М.М., Калиниченко І.О. Вплив уроків фізичного виховання на розумову працездатність школярів. Режим доступу: <https://www.sportpedagogy.org.ua/html/journal/2008-05/08vemwcs.pdf>

11. Вілмор Дж., Костілл Д. Фізіологія спорту. К.: Олімпійська література, 2003. 656 с.

12. Вожик И.Б., Ларионова Г.И., Савро В.А. Функциональное состояние центральной нервной системы и умственная работоспособность школьников с различной двигательной активностью в режиме дня. *Охрана здоровья детей и подростков*. К., 2004. Вып. 15. С.80-83.

13. Дутчак М.В. Парадигма оздоровчої рухової активності : теоретичне обґрунтування і практичне застосування. *Теорія і методика фізичного виховання і спорту*. 2015. №2. С.44-52.

14. Глазирін І.Д. Основи диференційованого фізичного виховання. Черкаси: “Відлуння-плюс”, 2003. 352 с.

15. Гнітецька Т., Гаврилюк А. Режими інтенсивності фізкультурно-оздоровчих занять молодших школярів з урахуванням динаміки тижневої працездатності. *Фізичне виховання, спорт і культура здоров'я у сучасному суспільстві Зб. наук, праць*. Луцьк, 2005. С.205-209.

16. Голяка С.К., Возний С.С. Фізіологічні основи фізичної культури та спорту: Навчально-методичний посібник для студентів. Херсон: ПП Вишемирський В.С., 2015. 230 с. Режим доступу: <http://ekhsuir.kspu.edu/bitstream/handle/123456789/2892/posybnik%202015%20golyaka.pdf?sequence=1>

17. Голяка С. К., Спринь О. Б., Андрєєва Р. І., Гетманська О. М. Особливості фізичного стану учнів із різним рівнем індексу рухової активності. *Науковий вісник Південноукраїнського національного педагогічного університету імені К. Д. Ушинського*. Випуск 3 (122). Серія : Педагогіка. Одеса : ПНПУ імені К. Д. Ушинського, 2018. С.19-24. Режим доступу: <http://dspace.pdpu.edu.ua/bitstream/123456789/3928/1/6.pdf>

18. Голяка С. К., Гетманська О. М., Мельничук О. В., Разуменко О. В. Стан фізичної підготовленості та працездатності учнів 14-15 років. *Актуальні проблеми юнацького спорту. Матеріали науково-практичної*

конференції. Херсон, 2018. С. 214-219. Режим доступу:
<http://eKhSUIR.kspu.edu/handle/123456789/7339>

19. Голяка С.К., Глухов І.Г. Фізіологічні основи фізичної культури і спорту. Метод. рекомендації. Херсон: Вид-во ПП. Вишемирський В.С., 2019. 84 с.

20. Даниленко Г.М., Нестеренко В.Г. Вплив фізичної активності на рівень розумової працездатності школярів, що навчаються за різними програмами. *Современная педиатрия* 8(80)/2016. С.55-58. Режим доступу:
www.irbis-nbuv.gov.ua > [irbis_nbuv](#) > [cgiirbis_64](#) > [S...](#)

21. Дубровинская Н.В. Психофизиология ребенка. М.: ВЛАДОС, 2010. 144 с.

22. Єжова О.О., Баранець Л.М., Іванова О.І. Вікові особливості розумової працездатності школярів середніх та старших класів. *Матеріали Всеукраїнського наукового симпозиуму «Особливості формування та становлення психофізіологічних функцій у онтогенезі»*. Київ-Черкаси: ЧДУ, 2013. 124 с.

23. Завадська М.М., Латіна Г.О. Роль фізичного виховання у відновленні працездатності учнів загальноосвітніх навчальних закладів *Молодий вчений*. № 11.1 (38.1) листопад, 2016 р. С.36-39.

24. Зайцев Г.К. Школьная валеология: Педагогические основы обеспечения здоровья учащихся и учителей. СПб.: Детство-пресс, 2001. 160 с.

25. Засуха Л.В. Вплив фізичної активності на підвищення розумової працездатності студента. Київ, 2000. 30 с.

26. Іванюра І.О. Особливості розвитку деяких функцій вищої нервової діяльності в учнів середнього шкільного віку при тривалих фізичних навантаженнях. *Фізіол. журн.* 2000. Т.46., №1. С.94-100.

27. Ильин Е.П. Дифференциальная психофизиология. СПб.: Питер, 2001. 432 с.

28. Кадышева В.А. Оценка влияния физической нагрузки на умственную работоспособность школьников с разной функциональной асимметрией. *Научный результат. Физиология*. Т.3, №2, 2017. С. 15-22.

29. Калиниченко І. О. Вплив уроків фізичного виховання на розумову працездатність та основні психічні функції дітей шкільного віку [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://visnyk.chnpu.edu.ua/wp-content/uploads/2022/05/Kalinichenko-I.A.pdf>

30. Кан Ю. Фізичне навантаження уроків фізичної культури та його вплив на розумову працездатність школярів. *Фізична культура, спорт та здоров'я нації : збірник наук. праць*. Вінниця: ТОВ «Планер», 2014. № 17. С. 136-142.

31. Козак Л.М., Коробейнікова Л.Г., Глазирін І.Д. Фізичний розвиток і формування психофізіологічних функцій у дітей молодшого шкільного віку. *Фізіол. журн*. 2001. Т.47., №5. С.87-92.

32. Корінчик Л. Вплив фізичних навантажень на розумову і серцеву діяльність молоді. *Спортивний вісник Придніпров'я: Науково-теоретичний журнал*. 2004. №7. С. 147-149.

33. Коробейніков Г.В. Функціональний стан організму та розумова працездатність людей різного віку. *Фізіол. журн*. 2001. Т.47., №2. С.87-92.

34. Крушельницька Я.В. Фізіологія і психологія праці. Навч.-метод. посібник для самост. вивч. дисц. К.: КНЕУ, 2002. 182 с.

35. Кузнецова О.В., Куц О.С. Методика підвищення розумової і фізичної працездатності студентів з низьким рівнем фізичної підготовленості: Метод. посібник. Львів: НВФ “Українські технології”, 2005. 175 с.

36. Курінна В.В. Вплив фізичного виховання на розумову працездатність школярів. *Теорія та методика фізичного виховання*. 2009. №11. С.17-21.

37. Макаренко М.В. Основи професійного відбору військових спеціалістів та методики вивчення індивідуальних психофізіологічних відмінностей між людьми. Черкаси: ЦНТЕІ, 2006. 396 с.

38. Проніков О.К., Терентьєва Н.О. Взаємовплив фізичних навантажень і розумової працездатності учнів. *Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова* Випуск 3 К (97) 2018. С461-465. Режим доступу: <http://enpuir.npu.edu.ua/handle/123456789/21809>

39. Сергієнко Л.П. Тестування рухових здібностей школярів. К.: Олімпійська література, 2001. С. 387-429.

40. Сіренко Р.Р. Механізми формування взаємозв'язків фізичної та розумової працездатності у підлітків під впливом м'язової діяльності: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. наук з фізичного виховання та спорту. Львів, 2001. 27 с.

41. Хрипкова А.Г., Антропова М.Ф., Фарбер Д.Н. Возрастная физиология и школьная гигиена. М., 1990. 319 с.

42. Чижик В.В., Денисенко Н.Г. Фізична працездатність гімназистів в умовах інноваційного навчання. *Сучасні технології зміцнення та відновлення здоров'я. Зб. наук.-практ. конф.* Луцьк: ЛІРоЛ, 2005. С.47-49.

43. Шейко В.І., Львов О.С., Іванюра І.О., Попова О.Г. Показники психофізіологічних функцій на тлі адаптаційного синдрому. *Природничий альманах. Біологічні науки.* Вип.4. Херсон: Персей, 2004. С. 162-165.

44. Эрисман Ф.Ф. Переутомление, мозговое переутомление учащихся. Книга о здоровье / Ф.Ф.Эрисман. – М.: Медицина, 1988. – 234 с.

Додаток А

Таблиці для визначення ЗКШ та ШП у коректурній пробі Ландольта

Таблиця 1

Залежність ЗКШ від кількості не закреслених кілець двох напрямків

Кількість не закреслених кілець з розривом на 1 годину	Кількість не закреслених кілець з розривом на 3 години										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0	167	160	154	150	145	141	138	135	132	129	127
1	159	151	146	140	135	132	128	126	123	120	118
2	153	146	140	135	132	126	123	120	117	114	112
3	149	141	135	130	126	121	118	115	112	109	107
4	144	137	131	126	121	117	114	111	108	105	103
5	140	132	126	121	116	112	109	106	103	100	95
6	136	128	122	117	112	108	104	102	99	96	94
7	133	125	119	114	109	105	101	99	96	93	91
8	130	122	116	111	106	102	98	96	93	90	88
9	127	119	113	108	103	99	95	93	90	87	85
10	124	116	110	105	100	96	92	90	87	84	82

Таблиця 2.

Кількість втраченої інформації (в бітах) в залежності від числа неправильно закреслених кілець різного напрямку

Кількість неправильно закреслених кілець	Направлення розривів					
	12	5	6	7	9	11
1	3	5	4	3	5	4
2	5	9	7	6	6	7
3	5	10	8	7	9	8
4	5	12	11	8	11	10
5	5	14	11	8	12	11
6	3	14	12	7	12	8