

МЕДИЦИНСКИ УНИВЕРСИТЕТ
„ПРОФ. Д-Р ПАРАСКЕВ СТОЯНОВ” – ВАРНА
ФАКУЛТЕТ ОБЩЕСТВЕНО ЗДРАВЕОПАЗВАНЕ
КАТЕДРА ХИГИЕНА И ЕПИДЕМИОЛОГИЯ

Д-р Станиела Енчева Порожанова

ПРОУЧВАНЕ НА ФАКТОРИ, ВЛИЯЕЩИ
ВЪРХУ РАБОТОСПОСОБНОСТТА НА УЧЕНИЦИ
ОТ НАЧАЛЕН КУРС НА ОБУЧЕНИЕ

АВТОРЕФЕРАТ

на

Дисертационен труд за присъждане на
образователна и научна степен „ДОКТОР”

Научна специалност: Хигиена (вкл. трудова, комунална, учи-
лищна, радиационна и др.)

Научен ръководител:
Проф. д-р Т. Димитрова, дм

Варна 2021

Дисертационният труд съдържа общо 147 страници, онагледен с 21 фигури и 36 таблици. Библиографската справка включва 226 заглавия, от които 20 на кирилица и 206 на латиница.

Забележка: Номерата на таблици и фигури в автореферата не съответстват на тези в дисертационният труд.

Дисертантът работи като лекар – асистент в Катедра Хигиена и Епидемиология, Факултет Обществено здравеопазване, Медицински университет – Варна.

Научно жури:

- | | |
|--------------------------------------|-----------------|
| 1. Проф. д-р Теодора Димитрова дм | – председател |
| 2. Доц. д-р Магдалена Олагиканова дм | – външен член |
| 3. Доц. д-р Кера Гроздева дм | – външен член |
| 4. Доц. д-р Дарина Христова дм | – външен член |
| 5. Проф. д-р Емил Водичаров | – вътрешен член |

Защитата на дисертационния труд ще се състои на 14.05.2021г. от 10.00 часа в аудитория „Проф. Капрелян“ на Медицински университет – Варна , ул. Брегалниц №3.

Материалите по защитата са на разположение в Научен отдел на МУ – Варна и са публикувани на интернет страницата на Му –Варна.

СЪДЪРЖАНИЕ

ИЗПОЛЗВАНИ СЪКРАЩЕНИЯ	4
ВЪВЕДЕНИЕ	5
ЦЕЛ И ЗАДАЧИ.....	6
МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ	7
РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ	14
ИЗВОДИ.....	62
ПРЕПОРЪКИ	65
ПРИНОСИ	66
ПУБЛИКАЦИИ, СВЪРЗАНИ С ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД	67

ИЗПОЛЗВАНИ СЪКРАЩЕНИЯ

♀	- момчета
♂	- момичета
ВРL	- седалищно - поплитеална дължина
P	- значимост
P5	- пети персентил
P95	- 95 персентил
pm	- следобяд
SH	- височина на седалката
σ	- стандартно отклонение
Br	- брой прегледани символи за минута от коректурен тест
Bp	- време за справяне с тест за графична тремометрия
G	- грешки, докосвания и преминаване извън контурите при тест за графична тремометрия
Gr	- грешки за минута
ЗИП	- задължително избираем предмет
КП	- коефициент на продуктивност
КТ	- коефициент на точност
КУГ	- край на учебната година
НУГ	- начало на учебната година
ОУ	- основно училище
ПВ	- поплитеална височина
Пп	- пропуснати неотбелязани
Пр	- правилно отбелязани
СИП	- свободно избираем предмет
СОУ	- средно основно училище

ВЪВЕДЕНИЕ

В продължение на много векове децата се разглеждат като умалени форми на възрастните. Последните сто години постепенно в училищата, в семействата и в средата, в която живеят децата се разкриват уникални изисквания, проблеми, нужди на децата и подрастващите. Животът на децата засяга обществото по начин, който се различава от влиянието на възрастните. Но възрастните са отговорни за средата, в която децата преживяват. Така че е важно възрастните така да проектират средата на децата, че самите деца оптимално да растат, ползват, и се наслаждават на развиващия се живот. Изследванията върху човешкия фактор не винаги отговарят на реалността на света, в който живеем. Ергономията е насочена към възрастните, към военните изисквания, към работните места за възрастни, към застаряващата възраст сред работещите. Въпреки голямата популация от деца, училището (работното място на младите) има сравнително малък обем от ергономични изследвания и ергономичните проучвания на извънучилищната среда в ранна детска възраст са още по-малко. И все пак, ергономичните фактори на средата имат решаващо значение за профилактика на неблагоприятните здравни последици и обезпечаване на оптималното нервно-психическо развитие на детето.

Развитието на съвременното общество и новите постижения на научно-техническия прогрес поставят високи изисквания към работната сила. Работещите трябва да притежават задълбочени знания в различни области на науката и множество практически умения. Всичко това поставя нови задачи към образованието, увеличава се обема на информацията, която учениците трябва да усвоят, утежняват се програмите. В същото време детският организъм е в растеж и развитие, и системното информационно претоварване, несъобразено с възможностите на ученика, може да доведе до проблеми на физическото и психическото здраве и недостатъци в процеса на развитието. Създаването на благоприятни условия за обучение е сред приоритетите на държавата и обществото. Оpozнавайки ергономичните фактори на учебната среда, тяхното влияние върху здравето и работоспособността на учениците, може да се контролира и оптимизира учебния процес и да се създадат възможности за подготовка на необходимите за обществото млади кадри.

ЦЕЛ И ЗАДАЧИ

1. Цел

Целта е да се проучи влиянието на факторите – обзавеждане с различни размери на чиновете, сменен режим на обучение, балансираност на учебната програма и включване на избираеми часове по български народни танци върху нивото и динамиките на работоспособността на учениците от начален курс на обучение в град Варна.

2. Задачи:

1. Да се проучат условията за обучение и организацията на учебния процес в училищата на Варна от 1 до 4 клас предвид иновативните форми на обучение и ограниченията в сградно-материалната база;
2. Да се проследят динамиките във функционалното състояние на централната нервна система и координацията движенията на водещата ръка на ученици от 1 до 4 клас в дневен, седмичен и годишен аспект;
3. Да се определи ергономичната адекватност на обзавеждането на учебната стая спрямо антропометричните показатели на учениците;
4. Да се установи влиянието на размерите и дизайна на мебелировката на класната стая върху работоспособността на учениците;
5. Да се сравнят динамиките в работоспособността при едно- и двусменните режими на обучение на учениците в начален курс;
6. Да се проследи динамиката в показателите за финна моторика и координация на движенията като показатели за успеваемост на ученици в начална училищна възраст, обучавани при целодневен спрямо полудневен режим;
7. Да представи влиянието на физическите и умствените претоварвания при едно регулирано седмично разписание върху умствената работоспособност и умората на ръката на ученици от начален курс;
8. Да се изследва влиянието на българските народни танци като избираема учебна дисциплина върху работоспособността на ученици в начална училищна възраст в гр. Варна;
9. На базата на получените резултати да се разработят и обосноват комплексни медико-ергономични препоръки за оптимизиране на учебната среда и профилактика на преумората в начална училищна възраст.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

1. Постановка (дизайн) на проучването

Работоспособността на учениците се изследва в началото и в края на учебната 2011/2012 година в рамките на две седмици. Всяка седмица изследванията се повтарят в понеделник, сряда и петък. Във всеки от изследователските дни динамиките в показателите се определят трикратно: начало, среда и край на учебните занимания. По този начин се осъществява проследяване на един и същ показател 18 пъти с помощта на тест в присъствието на учител при един и същ ученик при общо 304 участници.

Първото изследване за деня е в интервала 7,30-8,30 часа, когато учениците са в период на вработване. Второто изследване е в 11,30-12,15 часа, когато учениците са в края на периода на висока работоспособност. Изследването в 16 часа в края на занималнята е през втория период на висока работоспособност, който е с по-високи стойности от 8,00 часа, но по-ниски от 12 часа. Ако учениците са уморени, показателите в 16 часа могат да са по-ниски от тези в 8 часа.

Наличието на сериозен спад на работоспособността в 12 часа с показатели под тези сутринта е признак за повишени изисквания към ученика, неподходящи за неговите възможности. През седмицата понеделник е ден за вработване, в сряда очакваме най-висока работоспособност, а в петък по-висока от понеделник и по-ниска от сряда. Наличието на ниска работоспособност в сряда в някои източници се описва като признак за натрупване на умора и преумора. При втората част на проучването очаквахме по-високи стойности спрямо пръврата част, тъй като са минали шест месеца и децата са пораснали. По-лошите показатели при второто изследване могат да са израз на скрита преумора.

Измерванията и заснемането на помещенията, учебните столове и маси, отстояние от дъската и изложение на източниците на естествено осветление, се извършват в отсъствие на учениците.

2. Място на проучването и подбор на участниците

Данните са събрани в периода м. октомври 2011 – м. април 2012 г. в гр. Варна.

Участниците са подбрани от няколко начални училища на гр. Варна. В гр. Варна има общо ОУ и СОУ. Избрахме четири от тези учебни заведения, използвайки генератор на случайни числа; някои училищни администратори, обаче, не отговориха на поканата за участие. Ето защо процедурата беше повторена, докато не се свързахме с директорите на четири училища, които заявиха желание за участие.

Обект на настоящото изследване са ученици от 1^{-ви} до 4^{-ти} клас, обучаващи се в 4 училища на територията на гр. Варна от различни райони. Във всяко училище се изследва по една паралелка от първи до четвърти клас. С разрешение на родителите в проучването се включиха 326 ученика, от които отстранихме отсъствалите в някои от дните и окончателната бройка е 304.

Включващите критерии за участниците бяха:

- ученикът да е редовно записан в определената паралелка на училището към момента на проучването;
- ученикът да присъства на занятията по време на проучването;
- ученикът да е здрав без хронични заболявания и недъзи променящи работоспособността му;
- родителите да са дали писмено съгласие за участието на ученика в проучването;
- директорът на училището да е дал съгласие за участието на паралелките в проучването.

Изключващи критерии за участниците бяха:

- липса на писмено съгласие от родител;
- отсъствие от училище през периода на проучването;
- хронично заболяване и / или специални нужди за обучение.

3. Оценка на условията за обучение

Хигиенна оценка на помещения и обзавеждане се извърши чрез прилагане на методи за измерване на стаите и чиновете, заснемане на стаята, описателен по отношение за изложение, документален относно информация за година на строеж и последен ремонт.

4. Оценка на организацията на учебния процес

Чрез документален метод се проучват: училищната програма и данни от учителския дневник за отсъствията на учениците.

5. Оценка на ергономичната адекватност на обзавеждането

Чрез измерване на размерите на столове, маси, чинове се определи размера по БДС и височината на учениците, за които са подходящи.

Посредством документален метод се използват данни от картите за профилактичен преглед. Оценяват се антропометричните показатели от измервания за ръст, тегло и се изчисли Индекс на телесната маса. Чрез документален метод се проучи здравното състояние на участниците на базата на медицинската документация за наличие на остри и хронични заболявания.

6. Оценка на динамиките в работоспособността

За проучване на динамиките в работоспособността са приложени методи, наложили се в хигиенната практика, които адекватно показват промените в работоспособността на различните органи и системи, натоварени в учебния процес. При тяхното използване се спазват определени изисквания: да не нарушават учебния процес, да не отнемат много време, да са стандартизирани и да не водят до вредни въздействия за учениците.

7. Оценка на параметрите на вниманието: коректурна проба

Вниманието е базисен когнитивен процес, обслужващ интегрирането на ситуацията в смислено и действено преживяване. Вниманието съпровожда и абстрактните познавателни процеси мислене и въображение, то сигнализира за важността и присъствието на обекти. Вниманието служи като филтър и се включва още в началото на перцептивната преработка на информацията, т. е. когато един стимул е във фокуса на вниманието, той е подложен на преработка. Качествата на вниманието имат голямо значение, както за непосредствения успех в учебната работа, за изграждане на стила на умствения и физическия труд, така и за формиране на личността на ученика. Обхватът на вниманието представлява способността да се възприемат едновременно n -брой дразнителни и да се докладват. Обхватът се изследва със задачи, които измерват способността на индивида

да преработва различна по обем информация. Това се постига чрез манипулиране на количеството и сложността на информацията, която трябва да се обработи за единица време преди даване на отговор. Този тип задачи натоварват краткосрочната памет и като мост свързват вниманието и паметта.

8. Превключваемост на вниманието

Превключваемостта на вниманието изразява способността на личността последователно да пренасочва вниманието от един обект към друг или от една дейност към друга, като при това се съхранява ефективността на изпълняваната дейност. Превключваемостта на вниманието зависи от дейностите и от съотношението между възбудните и задръжните процеси по отношение на тяхната сила, подвижност и равновесие. Едни операции и дейности изискват бързо преминаване от един към друг предмет, други дейности изискват също бързо превключване, но продължително задръжане на операцията. Ритъмът в изпълнението на повечето от дейностите налага различни съотношения и пропорции в превключваемостта на вниманието и в съотношението му с устойчивостта.

9. Устойчивост на вниманието

Това е едно от основните качества, от които зависи успехът при обучението и при всяка друга дейност. Устойчивостта е такова качество на вниманието, което се характеризира със степен на съсредоточеност върху даден обект или дейност. За изследване на устойчивостта на вниманието се използват различни специално разработени тестове, наречени коректурни проби. Такива тестове установяват способността за продължителна и съсредоточена работа. Устойчивостта се изследва със задачи, които имат малко на брой стимули, но изискват концентрация на вниманието. Задачите трябва да бъдат относително лесни за изпълнение, трудността идва от тяхното повтаряне, което снижава бдителността, като същевременно се изисква те да бъдат изпълнявани продължително време. Устойчивостта на вниманието зависи и от особеностите на предмета, върху който искаме да привлечем вниманието, както и от това в каква дейност е включен ученикът/детето.

10. Концентрация на вниманието

Това е съсредоточеност и висока будност на преживяването върху част от ситуационното поле. Концентрацията на вниманието представлява ясното открояване на обекта и насочване на вниманието към него с едновременно отвлечане от всичко друго. Концентрираното (съсредоточено) внимание създава и запълва фокуса на вниманието и се мести в ситуационното поле. Концентрацията е противоположно свойство на превключването на вниманието. Тя е необходимо условие за всички следващи свойства на вниманието и е техен компонент. Основен показател за това качество на вниманието са качеството и продуктивността на изпълняваната дейност.

11. Разпределеност на вниманието

Това е най-висшето равнище на вниманието и изисква наличието на предшестващите. Разпределянето е адекватното преместване и задържане (закрепване) на вниманието върху въздействащите обекти, адекватното по време, размер и качество (своевременност, съразмерност, съответност) разпределяне на концентрацията, устойчивостта и превключването върху обектите от обхвата с оглед крайната цел – приспособителният отговор. Това свойство предполага „разделяне“ на вниманието на няколко фокуса в даден момент. Разглежда се още като възможността да се разпредели наличният обем или капацитет върху няколко различни когнитивни операции, необходими при изпълнение на съответната задача, зависеща от скоростта, с която възниква контролираното преработване. Това създава понякога илюзията за едновременно извършване на различни операции. Но това според някои психолози е действително невъзможно и по-скоро е разпределеност в един прагматичен смисъл – разпределеност на вниманието в процеса на една или друга дейност, в основата на която стоят други механизми, лека и бърза преносимост на вниманието, предварителна автоматизация на определени действия, изпълнението на които не изисква пълна концентрация, а само известен контрол, предполагащ гъвкавост и бързина.

Избраната методика е предназначена за изследване устойчивостта на вниманието. Информацията е подадена чрез зрителния анализатор, като се използват добре познати знаци (букви или картинки). В нашето проучване за учениците от втори до четвърти клас се приложи буквен коректурен тест. Буквите са печатни, опростени, главни букви (С А В Х Е Н К И), разположени в редове по 40 като бланката е сертифицирана. За учениците

от първи клас се използва коректурен тест с картинки (ябълка с дръжка насочена на една от четири посоки) на редове по 12 символа.

Времето за извършване на коректурния тест е една минута. Започва се при подаден знак от изпитващия, преглеждат се символите от редовете в последователност от ляво на дясно и редовете от горе на долу. Учениците отбелязват с наклонена черта символ, който им е предварително посочен и е нарисуван на учебната дъска. При всяко следващо попълване на коректурния тест, символът се сменя. След изминаване на една минута, учениците отбелязват символа, до който са достигнали и предават листа.

От теста получаваме следните данни: брой прегледани символи за една минута; брой правилно подчертани символи; брой грешно подчертани символи; брой пропуснати не-подчертани при прегледа. Използвайки тези данни, изчисляваме два коефициента:

- Коефициент на точност (КТ) – изчислява се от правилните (Пр), грешните (Гр) и пропуснатите (Пп) символи по следната формула:
$$КТ = ((Пр - Гр) / (Пр + Пп)) * 100 \text{ в } \%$$
- Коефициент на продуктивност (КП) – изчислява се от броя прегледани символи за минута (Бр) и коефициента на точност (КТ) по следната формула: $КП = Бр * КТ$

12. Стабилност на ръката при писане

Вторият тест, използван в проучването, е тестът за графична тремометрия. На лист А4 са нарисувани две успоредно вървящи криви линии затварящи крива “пътечка” с ширина 5 милиметра и дължина 1500 милиметра. Задачата на учениците е да нарисуват непрекъснатата линия в очертаната “пътечка” без да докосват или излизат от очертаната. Със секундомер се измерва времето за изпълнение на задачата. Едновременно няколко деца изпълняват теста и обявяват кога са свършили.

Показателите, които получаваме от този тест са време (Вр) и грешки (Г). От тях изчисляваме усреднения коефициент грешки в минута (Гр) по следната формула: $Гр = (Г * Вр) / 60$. Този коефициент показва стабилността на ръката при работа тъй като отчита обратната връзка между времето и грешките. Изпълнението на теста отнема 2 до 3 минути. Така времето отнето от учебния час за двата теста е в рамките на 5-7 минути, каквито са и изискванията за този тип изследвания.

13. Статистически анализи

Статистическата обработка на данните включва дескриптивен анализ, а за проверка на хипотезите е приложен Students's t-test (параметричен метод), средноаритметично (M) и стандартно отклонение (SD) за сравняване на непрекъснати и интервални показатели.

Информацията, събрана от проучването, е обобщена в табличен вид чрез продукт MS Excel, а статистическият анализ е осъществен чрез IBM SPSS Statistics v.21.

Получените резултати са оценени като статистически значими, когато р-стойността (p -value) < 0.05 , при което се отхвърля нулевата хипотеза.

В зависимост от задачите на изследването са приложени следните методи на анализ:

Метод на статистическа групировка на данните – признаците са подредени според вида си във вариационни, интервални, категорийни, степенни и динамични статистически редове.

13.1. Описателни методи

12.1.1. Точкови оценки – за изчисляване на средната аритметична величина и стандартно отклонение на количествени признаци.

12.1.2. Интервални оценки

а. Достоверна вероятност (сигнификантност) – при коефициенти $p=0,95$ (95%), грешката от I род е 0,05 (5%).

б. Интервали на доверителност (CI) – интерпретират се като вероятността посоченият интервал да съдържа в себе си реалната точкова оценка на популацията. Използван е 95% интервал на доверителност.

13.2. Графичен метод

Използвани са кръгови и кръгово-срезови диаграми и бар графики.

13.3. Сравнителен анализ

При сравняване на непрекъснати и интервални показатели поради дизайна на проучването е използван индепендънт t-тест (Independent-Samples T Test). Independent-Samples T Test – сравнява две независими групи (например танцуващи/нетанцуващи).

В идеалния случай за този тест участващите трябва да бъдат отнесени към две групи на случаен принцип, така че всяка разлика в резултата да

се дължи не на разликата в нагласите и мотивацията, а на други фактори.

Корелационен анализ по метода на Pearson. Корелационният коефициент приема стойности между -1 и 1, като знакът е в зависимост от посоката на асоциация, а стойности над 0,5 се приемат за силна корелация.

Корелациите измерват степента на асоциация между две или повече променливи. Коефициент на корелация на Пийърсън е мярка за линейна асоциация.

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

1. РЕЗУЛТАТИ

1.1. Общо описание на извадката

Изследването е осъществено през учебната 2011/12 година в четири училища в град Варна – едно централно разположено и три в различни части на града. От всяко училище в проучването участва по една паралелка от първи, втори, трети и четвърти клас. С разрешение на родителите в проучването се включиха 326 ученика, от които отстранихме отсъствалите в някои от дните и окончателният брой е 304.

В началото на проучването делът на учениците от четирите училища е равен. В края на проучването в едно от училищата много от учениците отсъстват поради болест и се наложи отстраняването им, тъй като се изследва и индивидуалната крива на работоспособността.

В основно училище „Христо Ботев“ участват 81 ученици - 19 от първи клас, 20 от втори, 23 от трети и 19 от четвърти клас. Проучването се извърши през първата седмица на октомври и през първата седмица на април. От основно училище „Константин Арабаджиев“ участват 76 ученици - 21 от първи клас, 18 от втори, 27 от трети и 10 от четвърти клас. Проучването се извърши през втората седмица на октомври и през втората седмица на април. В основно училище „Иван Вазов“ с разрешение от родителите участват 65 ученици - 15 от първи клас, 16 от втори, 13 от трети и 21 от четвърти клас. Проучването се извърши през третата седмица на октомври и през третата седмица на април. В основно училище „Н. Й. Вапцаров“ участват 82 ученици - 21 от първи клас, 28 от втори, 19 от трети и 14 от четвърти клас. Проучването се извърши в края на октомври и през четвъртата седмица на април.

Всички тестове са осъществени в присъствието на учител, а измерването на училищната мебел и заснемането на класната стая – в отсъствие на ученици. За осигуряване на анонимност на бланките учениците отбелязват само класа си и номера си от дневника. Полът е включен в матрицата с данните след обработката с помощта на дневниците. Последните се проучват в присъствието на директора на училището или негов представител.

Табл. 1. Разпределение по класове

	Брой ученици	Процент
1-ви клас	76	25.0
2-ри клас	82	27.0
3-ти клас	82	27.0
4-ти клас	64	21.0
Общо	304	100.0

Разпределението по класове е показано в таблица 1. Двадесет и пет процента от учениците са от първи клас (76 деца), двадесет и седем процента (82) са от втори клас, двадесет и седем процента (82) са от трети клас и двадесет и един процента (64) са от четвърти клас.

Учениците в класовете са родени в една и съща година. Няма деца започнали училище по-рано или по-късно.

В проучването не участват ученици с хронични проблеми и такива обучавани с ресурсен учител.

1.2. Анализ на условията за обучение и организацията на учебния процес в училищата на Варна

Проучени са условията за обучение в сградите и организацията на учебния процес в четирите училища - ОУ „К. Арабаджиев“, ОУ „Христо Ботев“, ОУ „Иван Вазов“ и ОУ „Н. Й. Вапцаров“. Под внимание са взети факторите: осветление, вентилация, стайна температура, отопление, дограма, последен ремонт на сградата, разположение на класната стая, етаж, мебелировка, наличие на шкафчета, наличие на стол за хранене, хранителна стойност на предлаганите храни, продължителност на учебните часове и междучасия, разпределение на учебната програма по натовареност, възраст и опит на учителя. Всеки от тях е съпоставен с хигиенните норми, съобразно действащите в момента наредби. Събрани са данни и е изработено следното хигиенно описание:

ОУ „Христо Ботев“

Сградата е стара, класните стаи са наскоро ремонтирани, със сменена дограма. Разполага със физкултурен салон, но няма столова. Дворът е достатъчно просторен и в добро състояние. Класните стаи са разположени на два етажа, повечето са с южен изглед, а останалие с източен. Всяка

стая разполага с широки прозорци с PVC дограма и завеси. Осветлението е подходящо разпределено. Вентилацията се осигурява от прозорците, които се отварят, за да се проветри, по няколко пъти на ден. Температурата в стаите е оптимална. Отоплението е водно – чрез радиатори. Мебелировката е сравнително остаряла – масите и столовете често не си съвпадат. Учебните дъски са предимно бели, като в занималнята се пише на зелена дъска. Класните стаи не разполагат с индивидуални шкафчета за учениците, чантите се поставят най-често на земята до стола. Тъй като училището не разполага със стол, децата се хранят най-често в съседни заведения или си носят храна от къщи. Продължителността на часовете в първи и втори клас е 35 минути, а в трети и четвърти – по 40 минути. Междучасията траят по 10 минути с изключение на голямото междучасие (второто при първи и втори клас и третото при трети и четвърти клас), което е с продължителност 20 минути. Учебните занятия започват в 8:20 и приключват в 12:05 за учениците от първи клас, а тези от втори, трети и четвърти се обучават на смени. Първа смяна започва в 8:00 и приключва в 12:10, а втора смяна започва в 13:30 и приключва в 17:40. Учебната програма е организирана така, че през седмицата първокласниците и второкласниците да имат два дена с по пет часа и три дена с по четири часа. Третокласниците и четвъртокласниците всеки ден имат по пет часа. Занималнята е задължителна в първи клас и се провежда в същата учебна стая от 13:00 до 16:30 часа. За втори и трети тя не е задължителна и се провежда в друга класна стая в обратната смяна.

ОУ „Арабаджиев“

Сградата за 1-ви до 3-ти клас е отделна, на 2 пресечки от основната сграда на училището, класните стаи са наскоро ремонтирани, с PVC дограма. Разполага с физкултурен салон и столова. Дворът е достатъчно просторен, озеленен и в добро състояние. Класните стаи са разположени на един етаж с южно изложение. Осветлението е подходящо разпределено. Вентилацията се осигурява от прозорците, които се отварят, за да се проветри, по няколко пъти на ден. Температурата в стаите е оптимална. Отоплението е чрез електричество - радиатори и акумулиращи печки. Мебелировката е сравнително нова – индивидуални чинове, един или два размера в стая. Учебните дъски са бели. Занималнята се провежда в същата стая. Класните стаи не разполагат с индивидуални шкафчета за учениците, чантите се поставят на закачалка встрани на чина или на земята до стола. Децата се хранят в столова, съседна с класната стая, храната се осигурява от кетърингова фирма. Продължителността на часовете в първи и втори

клас е 35 минути, а в трети и четвърти – по 40 минути. Междучасията са с времетраене от по 10 минути с изключение на голямото междучасие, което е с продължителност 20 минути. Учебните занятия започват в 8:00 и приключват в 12:05. Занималната е задължителна и се провежда в същата учебна стая от 13:00 до 16:30 часа. При игра на двора учениците са наблюдавани от педагог, двортът е ограден и заключен. Учениците от 4 клас се обучават в основната сграда на училището с ученици до 8 клас. Мебелировката е сравнително остаряла, чиновете са за двама, с размер за големи ученици, дъската е бяла. Сградата е на 2 етаж, стара, но наскоро ремонтирана, с PVC дограма, и видеонаблюдение на общите части. Обучението започва в 8:00 часа и е в една смяна, няма занималня.

ОУ „Иван Вазов“

Училището използва сградата на техникум и съседна сграда, използвана и за общежитие. Учениците от 4 клас са в главната сграда с по-големите ученици. Сградата е нова, строена специално за училище, на 3 етаж. Обучението е на смени, първа смяна е от 7:30, втора смяна е от 13:30 часа. Учениците от 2 и 3 клас са в сградата на общежитието, но с отделен вход, на 1 етаж. Класните стаи са разположени от двете страни на широк коридор с шкафчета за учениците, с изложение изток или запад. Всяка стая разполага с широки прозорци с PVC или дървена дограма и завеси. Осветлението е подходящо разпределено. Вентилацията се осигурява от прозорците, които се отварят, за да се проветри, по няколко пъти на ден и от високо разположени форточки, които не се затварят. Температурата в стаите е оптимална. Отоплението е водно – чрез радиатори. Мебелировката е маси и столове по два модела в стая, учебните дъски са бели, има обособена стая за игри. Децата се хранят в съседна столова, храната се осигурява от кетърингова фирма. Учениците от 1 клас са в сградата на общежитието, но с отделен вход и имат обособен двор, който е ограден, озеленен и с детска площадка. Класните стаи са разположени на първи етаж и са с южно изложение. Коридорът е широк, с шкафчета за учениците. Всяка стая разполага с широки прозорци с дървена дограма и завеси. Осветлението е подходящо разпределено. Вентилацията се осигурява от прозорците, които се отварят, за да се проветри, по няколко пъти на ден и от високо разположени форточки. Температурата в стаите е оптимална. Отоплението е водно – чрез радиатори. Мебелировката е чинове за двама, учебната дъска е зелена, има обособена стая за игри. През междучасията учениците се наблюдават от педагог на двора. Занималната се провежда в същата класна стая и е задължителна. Децата се хранят в съседна столова,

храната се осигурява от кетърингова фирма.

ОУ „Н. Й. Вапцаров“

Сградата е нова, строена специално за училище, на 4 етажа. Учениците от началния курс са в едното крило на сградата. Обучението е само първа смяна - от 8:00 часа. Разполага с физкултурен салон, лафка, столова, актова зала, спортни площадки, лекарски кабинет и артклуб. Дворът е достатъчно просторен и в добро състояние. Класните стаи са разположени на 4 етажа, повечето са с южен изглед, а останалие с източен. Всяка стая разполага с широки прозорци с PVC дограма и завеси. Осветлението е подходящо разпределено. Вентилацията се осигурява от прозорците, които се отварят, за да се проветри, по няколко пъти на ден. Температурата в стаите е оптимална. Отоплението е водно – чрез радиатори. Мебелировката е маси и столове или чинове. Учебните дъски са бели и зелени. Класните стаи не разполагат с индивидуални шкафчета за учениците, чантите се поставят под чина или на земята до стола. Продължителността на часовете в първи и втори клас е 35 минути, а в трети и четвърти – по 40 минути. Междучасията са с времетраене от по 15 минути с изключение на голямото междучасие, което е с продължителност 35 минути. Учебните занятия започват в 8:00 и приключват след 12:00 часа. Занималната е задължителна за първи клас и по желание за 2 и 3 клас. Провежда се в същата учебна стая от 13:00 до 16:30 часа.

1.3. Динамиките във функционалното състояние на централната нервна система и координацията на движенията на водещата ръка

За целите на нашето изследване всеки ученик е направил по 18 теста от вид – 9 в началото на годината и 9 в края на учебната година.

От всички направени коректурни тестове са изчислени средна скорост на обработка на информацията – 216,45 символа за минута при отклонение 115,17 и среден коефициент на точност – 89,12 с $\sigma=19,41$. Коректурният тест ни дава информация за умствената работоспособност, тъй като се изследват възможностите на мозъка да обработва поредица от символи, като разпознава зададения и го отбелязва. Отчитаме скоростта на обработка (брой символи, проверени за една минута) и точността (чрез коефициента на точност).

Очакваната динамика на работоспособността е свързана с нормалната дневна и седмична крива на работоспособност и с 6 месечния интервал

между двете изследвания, който дава възможност на нервната система да съзрее и да увеличи своята продуктивност. Влиянието на индивидуалните различия се премахва, като се изследват едни и същи деца в началото и в края.

Тестът за графична тремометрия ни дава информация за умората на ръката на ученика чрез изчисляване на броя допуснати грешки и времето, необходимо за изпълнение на задачата. Той бе извършен в началото и в края на деня три пъти седмично (понеделник, сряда и петък) в рамките на по една седмица в началото и в края на годината, тестът показва стабилността на ръката в динамика.

Средните стойности на показателите от всички попълнени тестовете за графична тремометрия са: време - 51,92 с отклонение 22,55; грешки – 23,19 с отклонение 14,42 и усреднения коефициент грешки за минута – 17,93 с $\sigma=12,96$.

Сравнителният анализ на резултатите в началото и в края на годината е извършен на базата на средните стойности и индивидуалните дневни вариации на учениците.

Табл. 2. Средни стойности на показателите от коректурния тест в началото и края на учебната година

Коректурен тест				
	Скорост		Коефициент на точност	
	Средна стойност	Стандартно отклонение	Средна стойност	Стандартно отклонение
Начало на учебната година	206,6	116,5	90,6	13,4
Край на учебната година	227	112,9	87,5	24,2

В началото на годината учениците обработват средно 206,6 символа от коректурния тест за минута при отклонение 116,5 (табл.2). В края на годината средната стойност на обработените символи е 227 с отклонение 112,8. Разликата не е достоверна ($p>0,05$). Разликата между началото и

края на годината в точността, с която извършват коректурния тест, също не е достоверна ($p>0,05$). В началото на годината коефициентът на точност (КТ) е средно 90,6 (с отклонение 13,4), а в края на годината КТ е средно 87,5 (с отклонение 24,2).

Не се открива очакваното повишаване на умствената работоспособност, свързано с 6-месечния срок на израстване.

Чрез сравняване на коректурните тестове на децата в началото и в края на занятията, участниците са разделени в три групи:

- Ученици, които поддържат висока умствена работоспособност - в края на занятията те обработват повече символи с по-висока точност спрямо в началото;
- Ученици, които показват признаци на умора в края на занятията – наблюдава се влошаване и на двата показателя;
- Ученици, при които се променя само един от показателите.

Табл. 3. Относителен дял на учениците с и без умора в края на учебния ден при коректурните тестове

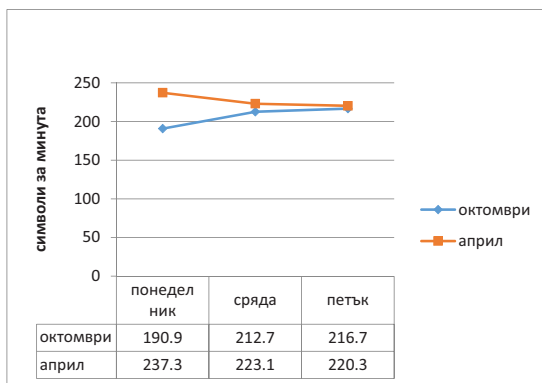
	Начало на уч. година	Край на уч. година	Достоверност
Процент ученици, запазващи висока умствена работоспособност в края на занятията	32,8	30,1	$P>0,05$
Процент ученици с признаци на умора в края на занятията	15,3	22,1	$P<0,01$

В началото на учебната година висока умствена работоспособност имат 32,8% от учениците (табл.3). В края на годината процентът се запазва – 30,1%. Това показва, че средно една трета от изследваните ученици запазват висока умствена работоспособност през учебната година. Процентът на учениците, показващи признаци на умора в началото на годината, е 15,3%. В края на годината той достоверно се покачва на 22,1% ($p<0,01$). Това показва, че в учебната среда на изследваните ученици присъстват фактори, влияещи отрицателно върху умствената им работоспособност.

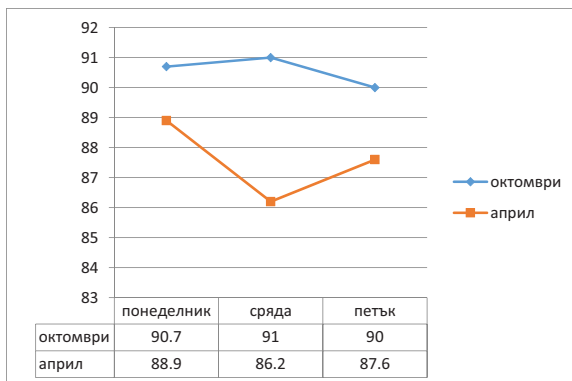
На фигури 1 и 2 се разглежда седмичната динамика на умствената работоспособност на учениците, определена чрез коректурния тест. Очаква се децата да работят най-добре в сряда, понеделник като ден на вработване да е с по-лоши резултати, а в петък, поради натрупване

на умора през седмицата, те да са по-ниски или равни на тези в сряда. През октомври, в началото на учебната година, графиката описваща работоспособността на учениците през седмицата съвпада с очакваната. В понеделник обработват средно 190,9 символа за минута с коефициент на точност 90,7, в сряда средната стойност се покачва на 212,7 символа за минута с точност 91, а в петък децата работят дори по-добре със средно 216,7 символа за минута за сметка на леко понижение на коефициента на точност – 90 (което може да се дължи на мотивацията на учениците да приключат със седмичните си задачи). Това показва, че учениците са отпочинали през лятната ваканция и нямат натрупана умора.

Средните резултати от теста, извършен през април, в края на учебната година показват различна тенденция. Графиката на седмичната динамика е обрната: в понеделник учениците обработват средно 237,3 символа за минута с коефициент на точност 88,9, в сряда това количество достоверно се понижава до 223,1 символа за минута с понижение и в КТ – 86,2, а в петък обработените символи са 220,3 за минута с леко покачване в КТ на 87,6. Учениците имат най-висока работоспособност през първия ден от седмицата и до средата тя спада вместо да се покачи. В някои проучвания е описана такава седмична динамика при ученици с преумора, вследствие на несъобразена с възрастта учебна програма. По-нататък в проучването детайлно се търсят причините за наличната умора.



Фиг. 1. Седмична динамика на скоростта на обработка на информацията



Фиг. 2. Седмична динамика на Коефициента на точност

Тестът за графична тремометрия носи информация за умората на ръката на ученика чрез изчисляване на броя допуснати грешки и времето, необходимо за изпълнение на задачата. Той е приложен в началото и в края на деня три пъти седмично (понеделник, сряда и петък) в рамките на по една седмица в началото и в края на годината. Тестът описва стабилността на ръката в динамика и е показател за работоспособност на фината моторика.

В началото на учебната година средно времето, необходимо за справяне с теста, е 56,7 секунди. В края на годината то достоверно намалява на 46,2 секунди ($p < 0,001$). В същото време грешките достоверно се покачват от 20,6 през октомври на 25,5 през април ($p < 0,01$) (табл.4). От средните резултати не може да се направи заключение за това дали се е повишила стабилността на ръката или не, тъй като има обратнопропорционална връзка между скоростта и броя грешки (с понижаването на скоростта се увеличават грешките), а това не дава информация за работоспособността.

Табл. 4. Тест за графична тремометрия

	Време		Грешки	
	Средна стойност	Отклонение	Средна стойност	Отклонение
Начало на уч. година	56,7	23,4	20,6	13,7
Край на уч. година	46,2	20,1	25,5	14,7

За да говорим за повишена работоспособност е необходимо броя грешки да намалее заедно с намаляване на времето, необходимо за справяне с теста. Такива резултати се откриват при 27,9% от учениците в началото на годината и при 24,8% от учениците в края на уч. година. Те запазват добра стабилност на ръката през целия учебен ден. При умора се наблюдава забавяне на работата и увеличаване на грешките. Под 10% от децата са с признаци на умора на ръката в края на учебния ден и през октомври, и през април (8,8% през октомври и 9,9% през април, $p > 0,05$) (табл.5).

Табл. 5. Резултат от сравняване на тестовете за графична тремометрия в началото и в края на учебния ден

	Начало на уч. година	Край на уч. година	Достоверност
Процент ученици, работещи по-бързо с повече грешки в края на занятията	52,5	52,5	$P > 0,05$
Процент ученици, работещи по-бавно с по-малко грешки в края на занятията	10,9	12,8	$P > 0,05$
Процент ученици, запазващи висока работоспособност в края на занятията	27,9	24,8	$P > 0,05$
Процент ученици с признаци на умора на ръката в края на занятията	8,7	9,9	$P > 0,05$

Над половината от учениците работят по-бързо в края на занятията с повече грешки спрямо началото на деня: 52,5% в началото и в края на годината. Малко над 10% от децата се стараят повече в края на часовете, работейки по-точно, но и по-бавно: 10,9% през октомври и 12,8% през април, $p > 0,05$. Данните са посочени на таблица 5.

Влияние на пола при обработка на резултатите

По пол разпределението в изследваната група е равномерно – 141 момичета и 161 момчета. При две деца се затрудни определянето на пола поради спецификата на името и те се изключиха от обработката по пол.

При разглеждане на средните стойности на показателите от теста за графична тремометрия се получиха следните данни (табл.6):

Табл. 6. Сравняване по пол на стабилността на ръката, отчетена с теста за графична тремометрия

	Момичета НУГ* ♀	Момчета НУГ* ♂	Момичета КУГ ♀	Момчета КУГ ♂	Значимост НУГ p	Значимост КУГ p
Време	57,04 s σ 22,68	57,03 s σ 19,56	48,53 s σ 24,19	44,64 s σ 20,44	p > 0,05	p > 0,05
Грешки	19,13 σ 13,26	22,32 σ 13,33	22,16 σ 13,99	28,86 σ 15,21	p > 0,05	p < 0,001
Грешки за минута	16,68 σ 15,47	16,30 σ 10,49	19,22 σ 13,52	19,19 σ 11,34	p > 0,05	p > 0,05

Съкращения НУГ- начало на учебната година, КУГ – край на учебната година

В началото на учебната година няма достоверни разлики в работата на двата пола. Момчетата се справят с теста средно за 57 секунди (57,03s. с отклонение 24,19) както и момичетата (57,04s. σ 22,68). Разликата в броя на излизане от очертаванията между двете групи не е достоверна (момчета 22,32 . σ 13,99 грешки спрямо момичета 19,13 грешки, σ 13,28; p>0,05). Няма достоверна разлика и в комплексния показател – грешки за минута (19,22 при ♂ и 16.68 при ♀). В края на учебната година момчетата се справят с теста по-бързо в сравнение с началото средно за 44,64 секунди (начало-край p<0,001), при момичетата също се наблюдава достоверно по-малко средно време спрямо началото на годината - 48,53 секунди (начало-край p<0,001) и разликата между половете отново не е достоверна (p> 0,05). По-бързото справяне с теста е за сметка на старанието и при двата пола има увеличаване на грешките. Момчетата в края на годината правят достоверно повече грешки на тест 28,86 спрямо момичетата 22,16 (p< 0,001). Разликите в комплексния показател грешки за минута (19,19 при ♂ и 16.30 при ♀) не се променят достоверно спрямо началото на годината, както не е достоверна и разликата между половете.

Липсата на достоверна разлика в комплексния показател между половете, както в началото, така и в края на учебната година, ни дава право да твърдим, че в нашата група ученици няма достоверна разлика в стабилността на ръката на момчетата и момичетата, отчетена с теста за графична тремометрия. Това и равномерното разпределение по пол на групата бе причината да не отчитаме пола при наблюдение на другите

фактори, действащи на умората на ръката.

Табл. 7. Сравняване по пол на умствената работоспособност, отчетена с коректурен тест

	Момичета НУГ ♀	Момчета НУГ ♂	Момичета КУГ ♀	Момчета КУГ ♂	Значимост НУГ р	Значимост КУГ р
Прегледани символи за минута	203,95	209,08	228,58	225,71	$p > 0,05$	$p > 0,05$
Коефициент на точност %	91,46	89,76	88,48	86,72	$p > 0,05$	$p > 0,05$
Процент ученици с умствена умора	16,01%	14,71%	21,16%	23,0%	$p > 0,05$	$p > 0,05$
Процент ученици с добра работоспособност в края на часовете	32,55%	33,09%	30,14%	30,0%	$p > 0,05$	$p > 0,05$

Средните стойности на показателите от коректурния тест при двата пола са показани на таблица 7.

В началото на учебната година няма достоверни разлики в средния брой обработени символи за минута – 203,95 при момичетата и 209,08 при момчетата ($p > 0,05$), няма достоверна разлика и в коефициента на точност 91,46 при момичета и 89,76 при момчетата. В края на учебната година всички показатели, които отчитаме с коректурния тест, са близки за двата пола – символите при момичетата са 228,58 спрямо 225,71 при момчетата; Коефициентът на точност също е близък - 88,48 при женски пол и 86,72 при мъжки пол ($p > 0,05$). Това, че двата пола извършват коректурния тест по еднакъв начин, е видно и в дневната вариация на показателите – средно 33% в началото на годината и 30% в края работят по-добре в края на часовете спрямо началото на деня (табл.7). Няма достоверни разлики между половете и по отношение на учениците, проявяващи признаци на умствена умора в края на часовете ($p > 0,05$). Това ни даде право да не разделяме учениците по пол при отчитане влиянието на другите фактори върху умствената умора, изследвана с коректурен тест.

Влияние на възрастта върху работоспособността

Табл. 8. Сравняване на стабилността на ръката (отчетена с теста за графична тремометрия) на ученици от различни класове в началото на годината

Клас	Време		Грешки		Грешки в минута		
	Средна стойност	Отклонение σ	Средна стойност	Отклонение σ	Средна стойност	Отклонение σ	Значимост p
1 клас	59.33	24.71	27.15	14.04	27.15	14.91	
2 клас	60.23	23.42	20.38	13.38	18.37	12.64	$p < 0,001$
3 клас	61.40	24.31	16.35	12.97	15.71	18.06	$p < 0,01$
4 клас	45.59	16.55	19.26	12.07	12.72	6.81	$p < 0,001$

В началото на учебната година (табл.8) учениците от 1 до 3 клас правят теста за графична тремометрия средно за около 60 секунди (59,33 за първи клас; 60,23 за втори и 61,4 за трети). При отклонението стойностите също са близки – около 24 (24,71 за първи клас; 23,42 за втори и 24,31 за трети). Според статистиката при тези ученици няма достоверна разлика във времето за справяне с теста. В четвърти клас средното време в началото на годината е достоверно 0,001 по-малко спрямо 1-3 клас (45,59 секунди при отклонение 16,55). Средния брой на грешките (докосване или излизане от очертаванията) в този тест намалява с покачване на класа от първи до трети клас в началото на годината, което при задържане на времето за справяне на теста на едно ниво показва стабилизацията на ръката с усъвършенстване на ЦНС с порастването. Покачването на грешките при 4 клас спрямо 3 е свързано с намаляване на времето. Коефициентът “грешки в минута”, изчислен от двата показателя, отчита обратната връзка между времето и грешките отчетени при попълване на бланката. При първокласниците средната стойност на коефициента е 27.15, във всеки следващ клас коефициентът е достоверно по-нисък (18.37 за втори клас, 15.71 за трети и 12.72 при четвърти клас), което потвърждава стабилизирането на ръката с увеличаване възрастта на учениците.

В края на учебната година всички класове работят достоверно по-бързо спрямо началото на годината и правят повече грешки на тест. Първи

клас извършват теста средно за 55,22 секунди, което е достоверно по-бързо от началното 59,33 секунди; грешките в края на годината са 29,87 при 27,15 в началото, коефициента “грешки в минута” в края на годината е 23,57 спрямо 27,15 през октомври. Наблюдава се стабилизиране на ръката в края на годината при първи клас. Учениците от втори клас имат средно време 50,67 секунди, което е по-малко от 60,23 в началото на годината; грешките са 25,66 средно, което е достоверно повече от 20,38 в началото. При трети клас има подобна динамика – по-кратко време (47,02 спрямо 61,4) и повече грешки (22,69 спрямо 16,35); такава е динамиката и при четвъртокласниците – 36,79 секунди в края спрямо 45,59 секунди в началото и 24,39 грешки в края, което е повече от 19,26 грешки в началото. По отношение на коефициента “грешки в минута” не се наблюдава достоверна разлика начало-край на годината при втори, трети и четвърти класове (втори клас - 19,41 и 18,37 $p > 0,05$; трети клас - 15,29 и 15,71. $p > 0,05$; четвърти клас – 12,63 и 12,72 $p > 0,05$). При 2-4 класове не се наблюдава очакваната стабилизация на ръката, свързана с израстването и разликата от шест месеца между двете изследвания. При коефициента “грешки в минута” разликата между класовете остава достоверна и в края на годината (табл.9).

Табл. 9. Сравняване на стабилността на ръката (отчетена с теста за графична тремометрия) на ученици от различни класове в края на годината

Клас	Време		Грешки		Грешки в минута		
	Средна стойност	Отклонение σ	Средна стойност	Отклонение σ	Средна стойност	Отклонение σ	Значимост p
1 клас	51.22	19.96	29.87	14.99	23.57	12.48	
2 клас	50.67	20.33	25.66	14.99	19.41	11.98	$p < 0,001$
3 клас	47.02	21.24	22.69	14.03	15.29	8.78	$p < 0,001$
4 клас	36.79	15.26	24.39	13.89	12.63	6.15	$p < 0,001$

Табл. 10. Сравняване на умствената работоспособност, отчетена с коректурен тест по класове в началото и края на годината

Клас	Начало на учебната година		Край на учебната година		Сравняване начало/край на учебната година Значимост р	
	Прегледани символи за минута	Коефициент на точност	Прегледани символи за минута	Коефициент на точност	Прегледани символи за минута	Коефициент на точност
1 клас	101,29	91,02	122,31	88,96	p < 0,001	
2 клас	198	90,45	226,6	85,99	p < 0,001	p < 0,001
3 клас	242,7	90,37	256,63	87,56		p < 0,001
4 клас	283,74	91,04	300,02	89,71	p < 0,001	

В началото на учебната година резултатите от теста показват достоверни разлики между класовете в средния брой на прегледаните символи при приблизително еднаква точност на работа. (табл.10). Учениците от 1 клас преглеждат средно 101,29 символа за 60 секунди, второкласниците почти двойно повече – 198 символа, трети клас 242,7 и четвърти клас – 283,74. При коефициента на точност стойностите са близки – над 90% (91,02 за първи клас; 90,45 за втори, 90,37 за трети и 91,04 за четвърти клас), според статистиката няма достоверна разлика. По-големите деца работят по-бързо от по-малките от тях (табл.10). В края на учебната година при първи, втори и четвърти клас достоверно се покачват обработените символи за минута (от 101,29 на 122,31 при първи клас; от 198 на 226,6 при втори и от 283, 74 на 300,02 при четвърти клас. При трети клас няма достоверна разлика между средния брой прегледани символи в началото и в края на годината.

В края на учебната година при 2 и 3 клас има достоверно понижаване на точността (от 90,45 на 85,99 при втори клас и от 90,37 на 87,56 при трети клас). При другите два класа намаляването на точността е в рамките на статистическата грешка (от 91,02 на 88,96 при първолаците и от 91,04 на 89,71 при четвърти клас). При разделяне по други критерии трябва да

се взема предвид възрастта на получените групи, тъй като възрастовите разлики са достоверни и се запазват и в края на годината.

Табл. 11. Сравняване на процентите ученици, проявяващи признаци на умора

Клас		Физическа умора проучена чрез сравняване на тестове за графична тренометрия			Физическа умора проучена чрез сравняване на коректурните тестове		
		В началото на учебната година	В края на учебната година	Значимост р	В началото на учебната година	В края на учебната година	Значимост р
1 клас	% ученици проявяващи умора	10,5	11,36		14,97	23,86	p < 0,001
	% ученици с висока работоспособност	29,64	30,68		40,1	26,13	p < 0,001
2 клас	% ученици проявяващи умора	7,3	8,56		13,39	7,73	
	% ученици с висока работоспособност	29,61	28,38		33,3	40,91	
3 клас	% ученици проявяващи умора	11,01	8,5		12,44	21,71	p < 0,001
	% ученици с висока работоспособност	33,01	17,5	p < 0,001	35,82	27,78	
4 клас	% ученици проявяващи умора	5,82	11,38	p < 0,001	25,27	37,86	p < 0,001
	% ученици с висока работоспособност	17,46	21,78		23,08	23,3	

В началото на учебната година процентът на учениците, проявяващи признаци на умора на ръката (физическа), е нисък – под 12%. Четвъртокласниците започват годината с най-нисък процент 5,28% и с достоверна разлика спрямо останалите класове. В края на годината повечето класове запазват процента на учениците с умора на ръката,

само при четвъртокласниците този процент достоверно нараства и ги изравнява с останалите класове. Учениците с висока работоспособност на ръката са около 30% в първи, втори и трети клас и достоверно по-малко (17,46%) в четвърти клас. Само при учениците от трети клас се наблюдава достоверно по-нисък процент в края на годината спрямо началото, от 33,01% пада на 17,5%, при другите класове разликите са в рамките на статистическата грешка.

При резултатите от коректурния тест с признаци за умствена умора (в края на занятията работят по-неточно и обработват по-малко символа за минута) в началото на годината са под 15% за 1, 2, 3 клас (14,97%, 13,39% и 12,44%) и достоверно повече - 25,47% при четвъртокласниците. В края на годината процентът на учениците, проявяващи умствена умора достоверно се покачва за 1-ви, 3-ти и 4-ти клас (от 14,97 на 23,86% при първи клас; от 12,44 на 21,71% при трети клас и от 25,47 на 37,86% при четвърти клас). Така в края на годината най-малко умора има при учениците от втори клас – 7,73%, а най-много при четвърти клас – 37,86%.

Промените са разнопосочни във възрастовите групи (табл.11). Няма връзка на възрастта с умората и причините за разликите трябва да се търсят в други фактори на учебната среда.

1.4. Влияние на едно- и двусменните режими на обучение на учениците върху нивото на работоспособност

Две от училищата в проучването имат двусменно обучение на някои от учениците, при другите две училища всички ученици се обучават в една смяна от 8,00 часа.

Разпределението на учениците по възраст се различава. Учениците от 1 клас се обучават само в една смяна: започват от 8⁰⁰ часа и имат задължителна занималня до 16⁰⁰ ч. Учениците от 4 клас не посещават занималня, две от проучваните паралелки се обучават на смени и две са редовна смяна. От проучените паралелки от 2 и 3 клас по една паралелка е на смени (като занималнята е в обратната смяна и не е задължителна) и останалите шест паралелки се обучават само сутрин със занималня следобед (по желание). Това се отразява на средната възраст в двете групи – 8,02 год. за редовно обучение и 9,29 год. за учениците, обучавани на смени.

В началото на учебната година учениците, обучавани редовна смяна правят теста за графична тремометрия средно за 59,1 секунди, допирайки контурите средно 19,5 пъти. Учениците, обучавани на смени са по-бързи

(50,9сек.), което се очаква предвид по-високата средна възраст (табл.12). Допирането до контурите (грешките) при тях са неочаквано повече от другата група – средно 23,45 пъти, спрямо 19,51. Коефициентът „грешки в минута“ е свързан със стабилността на ръката при писане. Въпреки разликата във възрастта на групите не се установява достоверна разлика в стабилността на ръката в началото на уч. година, което вероятно е свързано с достоверно по-ниския процент ученици, учещи на смени, поддържащи висока работоспособност по този тест (18% спрямо 32% в другата група).

Табл. 12. Сравняване на стабилността на ръката, отчетена с тест за графична тремометрия

	Редовна смяна НУГ	На смени НУГ	Значимост НУГ р	Редовна смяна КУГ	На смени КУГ	Значимост КУГ р
Време	59,1	50,96	$p < 0,001$	48,96	39,27	$p < 0,001$
Грешки	19,51	23,45	$p < 0,001$	26,86	22,13	$p < 0,001$
Грешки в минута	17,57	18,29	$p > 0,05$	19,8	11,74	$p < 0,001$
% ученици проявяващи умора	8,3%	9,69%	$p > 0,05$	10,23%	9,01%	$p > 0,05$
% ученици с висока работоспособност	31,23%	18,06%	$p < 0,001$	24,51%	28,13%	$p > 0,05$

В края на учебната година се наблюдава изравняване на процентите, както за учениците с висока работоспособност (24,51% и 28,13%), така и за тези с умора в двете групи (10,23% и 9,01%). Разликите в цифрите са в рамките на статистическата грешка. Двете групи работят достоверно по-бързо спрямо началото на годината, разликата между групите продължава да е достоверна ($p < 0,001$). При учениците, обучавани редовна смяна, се наблюдава увеличаване на грешките и обобщаващият показател „грешки в минута“ остава непроменен. При учениците, обучавани на смени грешките не се променят, стабилността на ръката се подобрява. Така в края на учебната година коефициентът „грешки в минута“ е достоверно ($p < 0,001$) по-добър при учениците с по-висока средна възраст (табл.12). Влияние на сменния режим върху стабилността на ръката може да се обсъжда само в началото на годината, вероятно учениците в края на

годината са се приспособили към натоварването.

Разликата във възрастта на двете групи се отразява и на резултатите от коректурния тест. Групата ученици, обучавани на смени със средна възраст 9,28, преглежда средно 271,98 символа за минута, а учениците от редовна смяна със средна възраст 8,02 години – достоверно ($p < 0,001$), по-малко символи 180, 52. Точността на двете групи също е различна ($p < 0,001$) като при редовна смяна има по-висока точност на работа 91,79 спрямо 88,34 (табл.13).

Достоверни разлики между учениците с демонстрирана умора по влошени директни показатели от треметричния тест се установява в понеделник в края на годината. В края на деня за вработване броят на учениците с умора при учещите в редовна смяна е 35 или 19,9% спрямо 7 или 8,6% от учащите в две смени (Pearson Chi-Square 5,13 $p < 0,024$). Увеличен брой грешки спрямо началото на учебните занимания в сряда в началото на учебната година демонстрират 59 или 81,9% от учениците на смени и едва 113 или 54,3% от учещите редовна смяна (Pearson Chi-Square 17,218 $p < 0,000$). Двусменните режими на обучение се свързват с относителен риск от OR 1,508 (95%CI1,279-1,779) за увеличен брой грешки.

Умствена умора според намеления брой обработени символи в края на седмицата при приключване на учебната година се установява при 49 или 63,6% от учащите на смени и едва 38 или 19,9% от учащите редовна смяна. (Pearson Chi-Square 47,889 $p < 0,000$). Рискът от поява на умствена умора в края на седмицата и годината при сменен режим е OR 3,199 (95%CI 2,297-4,453). С влошени показатели за коефициент на точност в края учебния ден са достоверно по-големи групи учащи на смени в началото на учебната година в сряда, а в края на учебната година в понеделник и петък.

В края на учебната година учениците, обучавани на смени, не променят средната скорост на преглед на символите (265,96 символи в минута в края на годината при 271,98 в началото; $p > 0,05$), за сметка на това те достоверно повишават точността си на работа (от 88,34 на 92,16). При учениците, обучавани редовна смяна, имаме увеличаване на прегледаните символи (216,99 спрямо 180,52) за сметка на падане на точността (86,82 в края на годината при 91,79 в началото). Между двете групи има достоверни разлики ($p < 0,001$), както в началото, така и в края на учебната година. Около 1/3 от двете групи в началото на годината запазват добра умствена работоспособност (работят по-бързо и по точно в края на занятията спрямо началото на часовете - 35,19% и 28,13%), разликата

не е достоверна ($p > 0,05$). В края на годината учениците в редовна смяна запазват процента, а при тези на смени се наблюдава спад на процента (от 28,13% на 20,5%) и разликата между двете групи става достоверна ($p < 0,05$) по този показател. По отношение на учениците, проявяващи умствена умора (работят по-бавно и с по-ниска точност в края на занятията спрямо началото на часовете, когато са били в процес на вработване), имаме подобни резултати, но с обратен знак. В началото на годината между двете групи не се наблюдава достоверна разлика, процентите са сравнително ниски, под тези на децата с добра работоспособност (14,46% при редовна смяна и 17,62% при тези на смени). При учениците, обучавани на смени, в края на годината процентът на проявяващите умствена умора се повишава и надминава процента на учениците с добра работоспособност. При учениците обучавани редовно не се наблюдава достоверна промяна на броя ученици с признаци на умора. Така в края на годината има достоверна ($p < 0,001$) разлика в процентите на проявяващите умора ученици, като при учещите на смени те са два пъти повече (35,47% спрямо 17,07%).

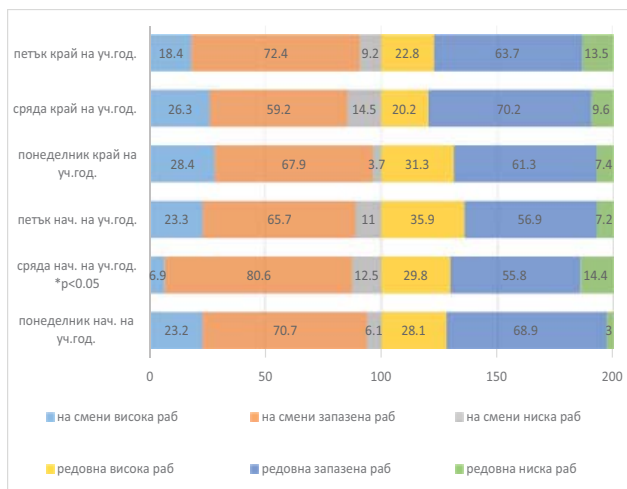
Табл. 13. Сравняване на умствената работоспособност, отчетена с коректурен тест

	Прегледани символи за минута	Коефициент на точност	% ученици проявяващи умора	% ученици с висока работоспособност
Редовна смяна НУГ ♀	180,52	91,79	14,46%	35,19%
На смени НУГ ♂	271,98	88,34	17,62%	28,13%
Значимост НУГ р	$p < 0,001$	$p < 0,001$	$p > 0,05$	$p > 0,05$
Редовна смяна КУГ	216,99	86,82	17,07%	33,45%
На смени КУГ	265,96	92,16	35,47%	20,51%
Значимост КУГ р	$p < 0,001$	$p < 0,001$	$p < 0,001$	$p > 0,05$

Между двете групи има достоверни разлики, като при учениците обучавани на смени в края на учебната седмица в началото на учебната година и в понеделник и петък в края на годината процентът на деца с

умствена умора (работят по-бавно и с по-ниска точност в края на занятията спрямо началото на часовете, когато са били в процес на вработване) е поне два пъти по-висок отколкото в другата група. При започване на учебната година в края на седмичната динамика на работоспособността умора демонстрират 21 или 30% от сменно учещите и едва 32 или 17,4% от тези в редовна смяна (Pearson Chi-Square=4,882 p<0,05). Двусменният режим се свързва с относителен риск от умора в края на седмицата с OR 1,725 (95%CI 1,071-2,778) при започване на учебната година. Умората кумулира и при приключване на учебната година в началото на седмицата 35 или 43,2% от сменно обучаваните спрямо 51 или 28,3% от несменно обучаваните демонстрират умора в деня за вработване (Pearson Chi-Square=5,596 p<0,05) (фиг.3).

OR 3,199 (95%CI 2,297-4,453) Относителният риск е равен на OR 1,525 (95%CI 1,084-2,145). В края на седмицата разликата е още по-драстична, когато с умора са 37 или 48,1% от учениците на смени и едва 13 или 6,8% от учениците без промяна на смяната (Pearson Chi-Square 61,516 p 0,000). Целогодишното обучение с периодични промени на смяната седемкратно с OR 7,060 (95%CI 3,977-12,532) по-често води до умствена умора в края на седмицата при приключване на годината в сравнение с редовното предиобедно обучение.

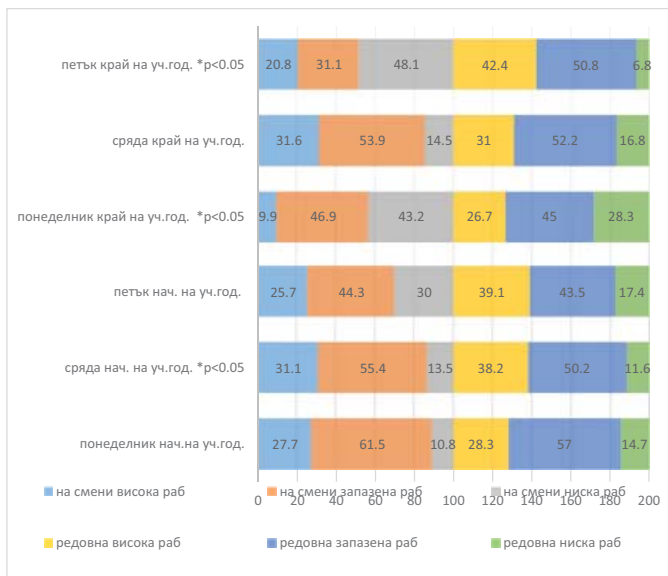


Фиг. 3. Разпределение в относителен дял по нивото на работоспособност според коефициент от тремометрия при ученици редовна смяна и двусменен режим на обучение (%)

Висока умствена работоспособност демонстрират достоверно по-висока честота от учащите редовна смяна спрямо връстниците им със сменен режим в средата на седмицата, при етапа на устойчивата работоспособност, при започването на учебната година и в началото и в края на седмицата при приключването ѝ (Фигура 4). Денят за оптимална работоспособност – сряда, в началото на учебната година с повишена работоспособност приключват 76 или 38,2% от учащите само сутрин спрямо 23 или 31,1% от учащите на смени (Pearson Chi-Square=7,838 $p<0,05$).

В края на учебната година денят за вработване приключват с подобрена умствена работоспособност 48 или 26,7% от учащите сутрин спрямо едва 8 или 9,9% от сменно обучаваните (Pearson Chi-Square=12,119 $p<0,01$).

В денят с най-изразена седмична умора при приключване на учебната година – петък, почти половината 81 или 42,4 % от учащите само преди обяд и наполовина по-малко - едва 16 или 20,8% от учащите на смени успяват да подобрят умствената си работоспособност, демонстрирайки краен подем (Pearson Chi-Square=65,940 $p<0,001$).



Фиг. 4. Разпределение в относителен дял по нивото на работоспособност според интегрален коефициент от коректурен тест при ученици редовна смяна и двусменен режим на обучение (%)

Корелационните коефициенти на учебните занятия в редовна смяна преди обяд са достоверни положителни и слаби по сила в петъка от началото на учебната година (0,151 при $p < 0,05$) и в понеделника в края на учебната година (0,173 при $p < 0,01$). В края на учебната годината в петък установяваме най-високия умерен по сила значим положителен корелационен коефициент 0,436 при $p < 0,001$.

1.5. Динамиката в показателите за фина моторика и координация на движенията, като показатели за успеваемост на ученици в начална училищна възраст, обучавани при целодневен спрямо полудневен режим

Във всички училища има осигурена занималня за учениците от първи до трети клас. Обикновено занималнята се провежда в същата класна стая както занятията, но с друг учител. Занималнята е задължителна за първи клас, а за учениците от 2 и 3 – по желание. От всички участващи в проучването разполагаме с информация за посещение на занималня за 268 ученика, включени в проучването.

От проучените ученици 170 деца посещават занималня. 98 ученика не посещават, като от тях 64 са от четвърти клас.

На таблица 14 е направено сравнение на резултатите от теста за графична тремометрия, направен по време на редовните занятия на учениците от първи до трети клас, които са разделени на две групи – посещаващи и непосещаващи занималня. Сравняват се средните стойности на показателите по метода на вариационния анализ. Движещата хипотеза на проучването е, че съществува връзка между продължителното пребиваване в училище, което при учениците на занималня е над 8 часа, със стабилността на ръката. И двете групи ученици се обучават при едни и същи условия, получават еднакви домашни, но едните работят в класната стая на чинове, а другите са в дома си.

В началото на учебната година по отношение на обобщения показател грешки за минута не се отчитат достоверни различия. Средната стойност на показателя за учениците посещаващи занималня е 18,3, а за учениците не посещаващи е 19,9. Групата, която след часовете се прибира у дома работи малко по-бързо - средно за 57 секунди се справят с теста спрямо 61 секунди за съучениците им, които остават на занималня ($p < 0,01$). Бързината е за сметка на повече грешки – средно 23 спрямо 20 ($p < 0,001$).

Табл. 14. Усреднени резултати от теста графична тремометрия по време на занятия в началото на учебната година

НУГ	Ученици не посещаващи занималня		Ученици посещаващи занималня		Значимост р
	Средна стойност	Отклонение σ	Средна стойност	Отклонение σ	
Време	57,5 s	22,8	61,0 s	24,5	$p < 0,01$
Грешки	23,1	11,8	19,8	13,7	$p < 0,001$
Грешки за мин.	19,9	9,27	18,3	15,4	$p > 0,01$

В края на учебната година всички деца бързат (табл.15). Времето за завършване на теста е по-малко отколкото в началото на годината ($p < 0,001$). Двете групи работят с една и съща скорост – извършват теста средно за 49 секунди (за 48,7 секунди тези, които не ходят на занималня и за 49,4 секунди тези, които ходят). Разлика се наблюдава в средния брой грешки на тест между двете групи. Децата посещаващи занималня правят достоверно повече грешки 25,1 от децата непосещаващи – 21,2. Стабилността на ръката на учениците подготвящи домашните си в дома по време на редовните занятия е достоверно по добра от тази на съучениците им посещаващи занималня (усреднения показател грешки за минута е 15,5 спрямо 18,5 при учениците на занималня; $p < 0,001$).

Табл. 15. Усреднени резултати от теста графична тремометрия по време на занятия в края на учебната година

КУГ	Ученици не посещаващи занималня		Ученици посещаващи занималня		Значимост р
	Средна стойност	Отклонение σ	Средна стойност	Отклонение σ	
Време	48,7 s	17,9	49,4 s	19,4	$p > 0,05$
Грешки	21,2	11,0	25,1	14,8	$p < 0,001$
Грешки за мин.	15,5	7,62	18,5	11,17	$p < 0,001$

Извършено е допълнително изследване на графичната тремометрия в края на занималнята – около 16 часа, когато учениците приключват с писането на домашните. Не се доказва умора на ръката след занималня, няма достоверна разлика ($p > 0,05$) в усреднения показател грешки за минута. Разликите в броя грешки на тест са за сметка по-бързото справяне с теста. В началото на учебната година след занималня се справят с теста средно за 57,9 секунди, докато средната стойност по време на учебни занятия е 61 секунди. Докосванията на очертанията са средно 22,3 пъти, което е достоверно повече от работата им по време на час – 19,8. Усреднения показател грешки в минута е 20,1 грешки средно на тест в 16 часа спрямо 18,3 през учебно време. Разликата е в рамките на допустимата грешка ($p > 0,05$).

В края на учебната година учениците по време на занималня правят теста за същото време, както и по време на занятия (49 секунди) и с малко повече грешки на тест - в 16 часа 27,1 спрямо 25,1 по време на учебните занятия. Разликата има ниска значимост ($p < 0,01$) и не се отразява на усреднения показател. Цифровата му стойност е средно 18,5 по време на занятия и 18,9 след занималня ($p > 0,05$).

Тези резултати са в следствие на правилната организация на занималнята, която предпазва от претоварване мускулите на ръката. Все пак двойно по-продължителното пребиваване на учениците в училищна среда при посещаване на занималня се отразява на стабилността на ръката в края на учебната година. Затова ще проследим ергономичните факторите на учебната среда и ефекта им върху умората на ръката.

1.6. Оценка на ергономична адекватност на обзавеждането на учебната стая спрямо антропометричните показатели на учениците

Данните от измервания на размерите на училищната мебел в класните стаи са съпоставени с препоръчителните от БДС ICS 97.140 Мебели, столове и маси за учебни заведения. Определиха се моделите и размерите им. Това даде основание да се анализира съответствието им с данните от антропометричните измервания (ръста в см) на децата. За всеки клас се определи процента на учениците, за които училището осигурява ергономични условия на обучение, т.е. в класната им стая има подходящи за тях мебели. Липсва информация за схемата на разпределение на децата в класната стая, която е динамично променяща се и не се очаква да се запази еднаква в началото и в края на изследвания период от една учебна

година (табл.16).

В трета колона е даден ръста на най-ниския и най-високия ученик в паралелка, а в шеста колона е определен % ученици от паралелката, които могат да седят на мебели съобразени с ръстта им. Трета и четвърта колона показват вида училищни мебели и за какъв ръст са подходящи.

1.7. Влияние на размерите и дизайна на мебелировката на класната стая върху динамиките в работоспособността

Участвалите 304 ученика се разделиха в две групи в зависимост от оценката на ергономичността: група 1 – 147 деца, обучаващи се при подходящи условия, и група 2 – 157 деца, обучаващи се при неергономични условия.

Основните причини за попадане на учениците във втора група са използване на класна стая с чинове подходящи за по-големи ученици и разместване на мебелите, при което в стаята има маси и столове от различни размери. В този случай не е спазено условието за разстояние между седалката и плота, съответно на разстоянието между таза и лакътя на използващия мебелите ученик (табл. 16). При използване на такива комплекти маса-стол учениците се налага да заемат неправилни изкривени пози при писане и се променя разстоянието между учебните пособия и очите. Във втора група оценката за ергономичност е под 50% или и при най-подходящото подреждане по-малко от половината ученици се чувстват комфортно.

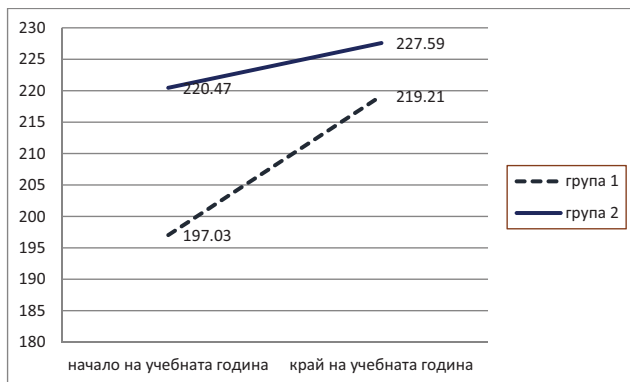
В двете групи попадат ученици от първи до четвърти клас, като във втора група четвъртокласниците са повече. Това се отразява и на резултатите в началото на годината. Изчислихме среден брой прегледани символи и коефициент на точност.

В началото на учебната година група 1 обработва по-малко на брой символи в сравнение с група 2 (197 спрямо 220, $p < 0,01$). В края на учебната година децата от група 1 достоверно повишават средния обем обработени символи на 219, докато в група 2 няма достоверна промяна в средния брой обработени символи. Точността на работа в рамките на учебната година се запазва висока (89- 92%) (фиг.5).

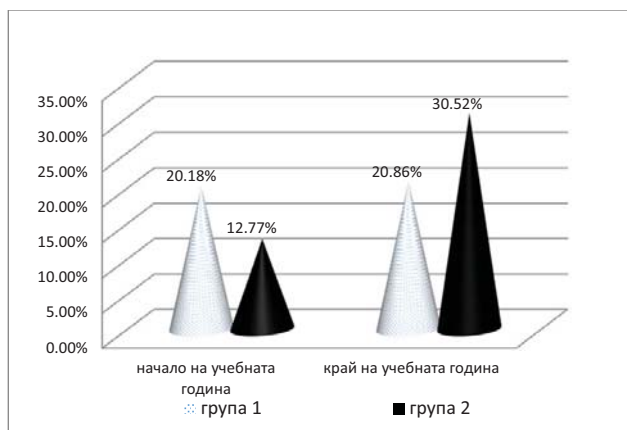
Табл. 16. Разпределение на децата в групи според ергономичността на мебелите в класната стая

Група	Клас	Ръст Ученици	Размер мебели	Подходящи за ръст:	% ергоно- мичност	Забележка	
1	1	117-133	Чин-3	119-142	78%		
		118-140	Чин-3	119-142	91%		
	2	108-140	Маса-3,4 стол-3,4	119-142 и 133-159	90%		
		118-138	Чин-3	119-142	90%		
	3	125-152	Чин-3,5	119-142 и 146-176,5	100%		
		119-154	Маса-3,4 стол-3,4	119-142 и 133-159	61%		
		130-148	Чин-4,5	133-159 и 146-176,5	75%		
	4	110-163	Чин-4,5	133-159 и 146-176,5	72%		
	2	1	111-150	Маса-4 стол-3		7%	Несъответствие между стол и маса
			114-154	Маса-2,4 стол-3		0%	Несъответствие между стол и маса
2		115-145	Маса-4 стол-4	133-159	9%	Подходящи за по- големи ученици	
		115-145	Маса-4,5 стол-4,5	133-159 и 146-176,5	43%	Подходящи за по- големи ученици	
3		129-148	Маса-6 стол-5		0%	Несъответствие между стол и маса	
4		130-154	Маса-5 стол-5	146-176,5	14%	Подходящи за по- големи ученици	
		132-158	Чин-6	159-188	0%	Подходящи за по- големи ученици	
		131-161	Маса-6 стол-5		3%	Несъответствие между стол и маса	

Проследявайки дневната динамика на показателите на коректурния тест, брой прегледани символи и коефициент на точност, правим оценка на умората т.е. едновременно спадане на двата показателя в края на учебния ден. В група 1 в началото на учебната година умора показват 20,2% от учениците, в края на годината показателя се запазва – 20,7%, $p > 0,01$. В група 2 в началото на учебната година умора показват 12,8% от учениците, в края на годината показателят достоверно нараства на 30,5 %, $p < 0,01$. Така в края на годината учениците, обучавани при лоши ергономични условия достоверно по-често показват умствена умора в края на деня ($p < 0,01$) (фиг.6).



Фиг. 5. Среден брой обработени символи за една минута



Фиг. 6. Процент на учениците с данни за умора в края на учебния ден

В началото на учебната година се установяват статистически достоверни резултати за по-висок относителен дял на децата с умора в края на учебния ден в група 2 спрямо тези от група 1 според директните показатели от тестовете за графична треметрия. С увеличен брой на грешките при фината моторика в понеделник са 111 деца или 71,2% от учещите в неергономични условия и само 74 или 59,2% от учащите на съобразени с антропометричните параметри чинове (Pearson Chi-Square=4,409 $p<0,036$ и OR 1,202 (95% CI 1,007-1,434)).

Подобни са резултатите и в сряда – 103 деца или 69,6% с повече грешки във 2 група спрямо 69 ученика (52,3%) с увеличен брой грешки в група 1 (Pearson Chi-Square=8,825 $p<0,005$ и OR 1,331 (95% CI 1,096-1,618)).

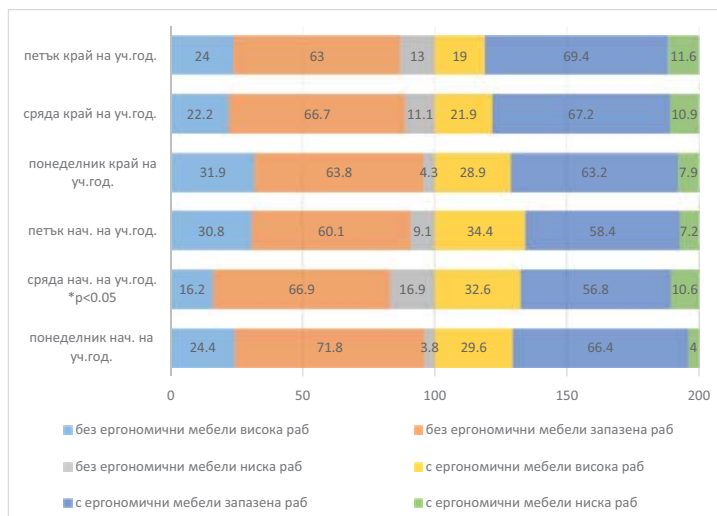
По отношение на директните показатели за скорост на изпълнение и на двата теста в края на понеделничните дни установяваме подобрени резултати на децата в контролната група (табл.27). Неергономичните класни стаи се свързват с по-голям процент на бързаци при тестовете деца в края на учебния ден. С удължено спрямо началото на учебния ден време за изпълнение на динамичната треметрия в понеделника в края на учебната година са 24 (21,2%) от учащите на ергономични чинове спрямо 16 (11,3%) от контролната група (Pearson Chi-Square=4.489 $p<0,05$). В понеделник в края на учебната година 46 или 39,7% от учениците в ергономично обзаведени стаи и само 32 или 20,3% от тези с несъобразени чинове влошават скоростта на коректурния тест и показват по-нисък брой обработени символи спрямо началото на учебния ден (Pearson Chi-Square 12,365 $p<0,001$).

Удължаването на експозицията на неергономична работна среда обаче води до коренно противоположни резултати за скорост на обработка на информацията в края на учебния ден в петък в края на учебната година. Намален брой обработени символи установяваме при 66 или 45,2% от контролната група и едва 20 или 16,9% от изследваната група ученици. (Pearson Chi-Square 23,722 $p<0,001$).

Неергономичното учебно обзавеждане не се отразява негативно върху резултатите за време на коректурния тест в началото на учебната седмица (във фазата на вработване) с OR 1,322 (95% CI 1,118-1,562). Ефектът наблюдаваме в края на учебната година (при фазата на умора), където учениците демонстрират влошени директни показатели за време. При приключване на учебната година ергономичните мебели позволяват на децата да запазят и подобрят училищна работоспособност според директния показател брой обработени символи с относителен риск от OR 2,667 (95% CI 1,722-4,131).

Подобна тенденция за профилактика на умората според скоростта на коректурния тест при деца с ергономични чинове спрямо връстниците им без такива установяваме още в петъка в началото на учебната година, но с по-слаби коефициенти с OR 1,278 (95% CI 1,038-1,573).

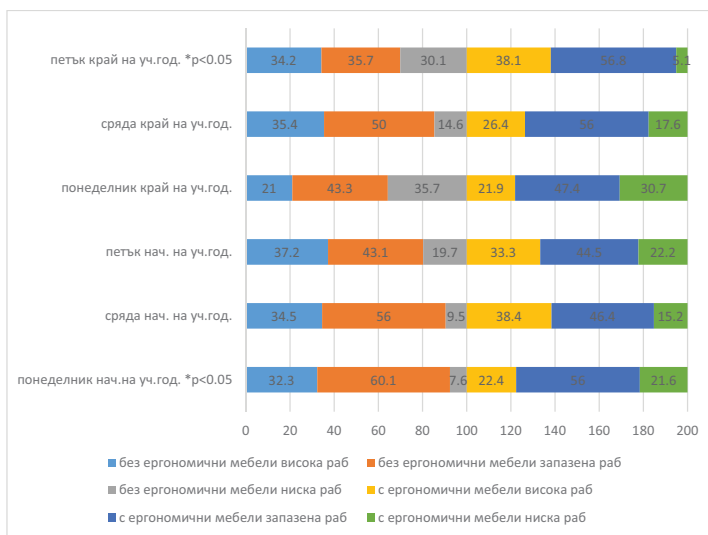
Анализът на резултатите в изследваната и контролната група по интегрални резултати, включващи скорост и точност на изпълнение на тестовете, показва достоверни разлики единствено при умствената работоспособност. Нарастване на относителния дял на учениците с влошени коефициенти от коректурния тест установяваме в началото на учебната седмица и година при децата с ергономични чинове 25 или 17% спрямо 12 ученика или 6,8% от неергономичните класни стаи (Pearson Chi-Square=8,198 p=0,004 OR 1,123 (95% CI 1,033-1,22)). Целогодишното обучение в ергономични условия обаче води до достоверно подобряване на работоспособността в края на учебната година, когато с влошени показатели вече са 44 или 25% от децата с неергономични чинове спрямо едва 6 или 4,1% от връстниците им в изследваната група (Pearson Chi-Square 26,789 p 0,000). Ергономичните чинове се свързват с относителен шанс за подобряване на работоспособността в края на учебната година с OR 6,125 (95% CI 2,686-13,968).



Фиг. 7. Разпределение в относителен дял по нивото на работоспособност според коефициент от тремометрия при ученици с и без ергономично съобразена мебел (%)

Относителният дял на учениците с повишена, запазена и намалена работоспособност показват значими различия в изследваната и контролната група единствено в ден сряда в началото на учебната година според интегралните показатели от графичната тремометрия. С подобрена спрямо изходната за деня стойност са 24 или 16,2% от учащите на неергономични спрямо 43 или 32,6% от тези на ергономични чинове (Pearson Chi-Square 11,616 р 0,009) (Фиг.7).

При умствената работоспособност, оценена с интегралните показатели от коректурния тест, разпределението на учениците от изследваната и контролна група достоверно се различава в понеделник от началото и в петък в края на учебната година. В началото учащите с подобрени показатели в края на учебния ден в изследваната група са едва 22,4% спрямо 32,3% (Pearson Chi-Square 14,692 р 0,002). В края на учебната година с повишени нива на умствена работоспособност са вече 38,1% от учащите в ергономична среда спрямо 34,2% от останалите (Pearson Chi-Square 34,715 р 0,000) (Фиг.8).



Фиг. 8. Разпределение в относителен дял по нивото на работоспособност според интегрален коефициент от коректурен тест при ученици с и без ергономично съобразена мебел (%)

Установяват се слаби значими корелационните зависимости на ергономичната работна мебел с показателите за работоспособност. Отрицателната връзка с интегралния коефициент от коректурния тест в началото на учебната година в понеделник (фазата на вработване) $-0,203$ при $p < 0,01$ преминава в същия по сила, но положителен в петък в края на учебната година (фазата на умора) с корелационен коефициент $0,212$ при $p < 0,01$. Слаб положителен е корелационният коефициент на ергономичната мебел с интегралния показател от графична тремометрия в сряда в началото на учебната година ($0,155$ $p < 0,01$).

1.8. Влияние на физическите и умствените претоварвания при едно регулирано седмично разписание върху умствената работоспособност и умората на ръката на ученици от начален курс

Направено е проучване на седмичните разписания на 304 ученика от 1 до 4 клас от 4 училища на град Варна. След оценка на седмичните разписания за двата срока и сравняването им с изискванията на Наредба 10, програмите се разделиха на 4 групи:

- Програми с балансирано учебно натоварване;
- Програми с повишено физическо натоварване на учениците;
- Програми с увеличено умствено натоварване на учениците;
- Програми с увеличено физическо и умствено учебно натоварване.

При разглеждане на работоспособността на ученици с балансирана учебна програма се наблюдава висок процент на умствена работоспособност в края на учебните занятия. 75% от децата в края на часовете обработват повече символи отколкото в началото. Подобен е процента и в края на учебната година – 66%. Учениците, показващи признаци за умствена умора, са 11,8% в началото на учебната година и 17,7% в края на учебната година. Това означава, че над 80% от децата работят с висока усвояемост до края на часовете.

По отношение на графичната тремометрия 23% от учениците в началото на годината и 37,5% от тях при второто проучване в края на годината работят по бавно в края на занятията отколкото в началото.

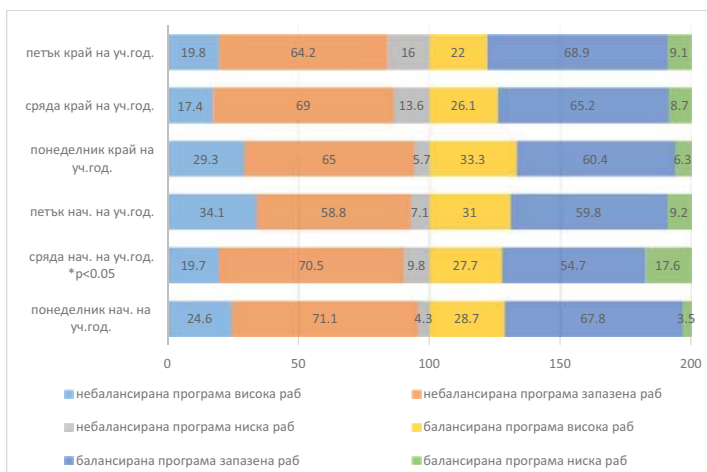
За сигурен белег за умора на ръката приемаме едновременно забавяне и повишаване на грешките при работа. Така реагират 13,5% от учениците в началото на годината и 23,2% в края ($p < 0,01$).

При анализ на резултатите за поява на умора в края на учебния ден

според директните показатели време и брой грешки при тремометрията и обработени символи и коефициент на точност от коректурния тест, установяваме достоверни разлики в разпределението на учениците в зависимост от наличието на балансирана учебна програма или такава с претоварване. С умора и забавяне спрямо началото на учебния ден при изпълнението на теста за фина моторика в сряда в края на учебната година са 23 или 16,7% деца с балансирана и 38 или 28,8% с небалансирана учебна програма (Pearson Chi-Square 5,668 p 0,017). Относителният риск за настъпване на умора и забавяне на изпълнението на тремометричния тест спрямо изходните за деня стойности на небалансираната учебна програма в сряда в края на учебната година се свързва с OR 1,727 (95%CI 1,091-2,735). При коректурния тест достоверните различия в разпределението на групите с умора отново доказват профилактичната роля на балансираната учебна програма. В края на учебния петък в началото на учебната година по-малък брой символи, спрямо началото на учебните часове, обработват 44 или 32,6% от учениците със съобразена и 57 или 47,5% с претоварена програма (Pearson Chi-Square 5,902 p 0,015). С влошен коефициент на точност са 43 или 32,1% от учащите при адекватна спрямо 74 или 61,7% с неадекватна програма (Pearson Chi-Square 22,291 p 0,000). Нивото на относителния риск за умора при неадекватна учебна програма е съответно OR 1,457 (95%CI 1,072-1,981) за по-малко обработени символи и OR 1,922 (95%CI 1,447-2,552) за коефициент на точност. При приключване на учебния петък в края на учебната година намален брой символи са обработени от 30 или 23,6% от учащите с балансирана спрямо 56 или 42,1% с небалансирана учебна програма (Pearson Chi-Square 10,026 p 0,002). Неадекватната учебна програма в петък в края на учебната година е с OR 1,782 (95%CI 1,230-2,583) достоверно завишен относителен риск от поява на умора по този показател.

Разгледани според интегралните коефициенти от тремометрия и коректурен тест учениците с умора в групите с балансирана и небалансирана учебна програма показват статистически достоверни разлики. В сряда в началото на учебната година балансираната учебна програма не успява да профилира появата на умора и, напротив, децата обучаващи се с дозирани програми в края на учебния ден преобладаващо повече са с признаци на умора – 26 или 16% спрямо учащите с претоварени учебни програми – 13 или 8,2% при Pearson Chi-Square 4,483 p 0,034 (фиг. 9). Всички достоверни различия по отношение на коректурния тест обаче потвърждават профилактичната роля на дозираните учебни програми за запазване на работоспособността. В края на петък учебен

ден в началото на годината с влошен коефициент на коректурния тест са 17 или 10,4% от учениците с балансирана учебна програма спрямо 36 или 22,8% от останалите ученици при Pearson Chi-Square 8,885 p 0,003. Относителния риск за настъпване на умствена умора в края на учебната седмица при започване на учебната година за учащите с небалансирани програми е удвоен с OR 2,185 (95%CI 1,281-3,725). В края на учебната година в резултат на недозираните учебни програми при завършване на учебния ден в края на седмицата с умора са 41 или 25,9% от учениците спрямо едва 9 или 5,5% от връстниците им с балансирана учебна програма (Pearson Chi-Square 25,46 p 0,000). Така относителния риск за поява на годишна умора се равнява на OR 4,7 (95%CI 2,363-9,346).

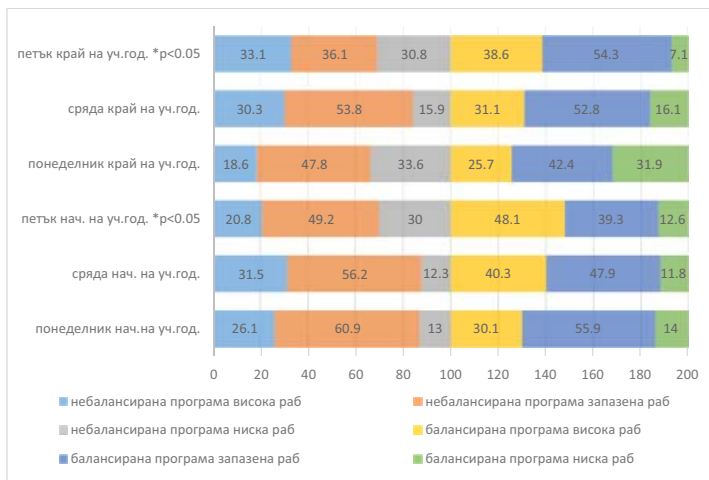


Фиг. 9. Разпределение в относителен дял по нивото на работоспособност според коефициент от тремометрия при ученици с и без балансирана учебна програма (%)

Учениците с висока умствена работоспособност в края на учебния ден, обучавани при балансиран учебни програми, преобладават във всеки от проучените дни (фиг.10). Статистически достоверно по-голям е техният брой в петъчните дни, както в началото на учебната година 65 или 48,1% ученици спрямо 25 или 20,8% (Pearson Chi-Square 27,584 p<0,001), така и в края на учебната година 49 или 38,6% спрямо 44 или 33,1% (Pearson Chi-Square 24,401 p<0,001).

Достоверни корелационни зависимости на балансираната учебна

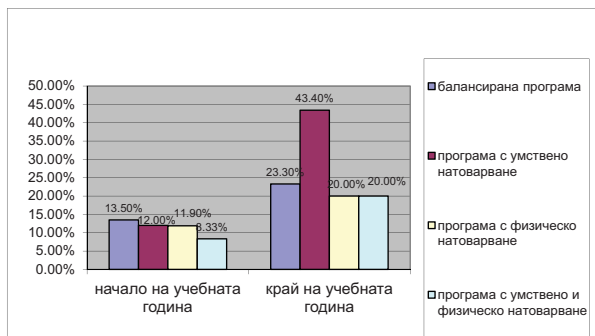
програмата с нивото на работоспособност в края на учебния ден установяваме в края на учебната седмица, както в началото на учебната година с умерен по сила коефициент 0,322 при $p < 0,001$, така и в края на учебната година със слаб корелационен коефициент 0,177 при $p < 0,05$.



Фиг. 10. Разпределение в относителен дял по нивото на работоспособност според интегрален коефициент от коректурен тест при ученици с и без балансирана учебна програма (%)

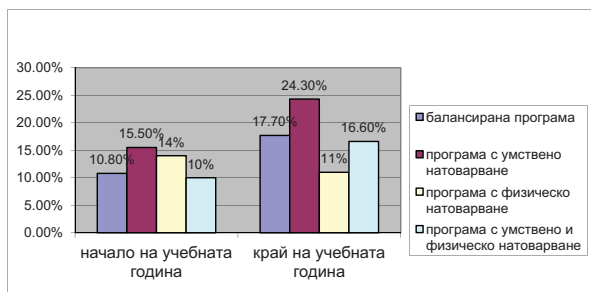
При ученици с програма с повишено умствено натоварване в следствие на избираеми предмети с висока тежест (математика, информатика, български език) в началото на учебната година показателите се доближават с тези на учениците с балансирана програма - 74,4% от учениците преглеждат повече символи в края на деня спрямо началото, умствена умора се наблюдава при 15%, няма статистически достоверна разлика между двете групи ($p < 0,05$). В края на годината само 38% от учениците с натоварена умствено програма запазват добре работоспособността си ($p < 0,001$).

Ако сравним работоспособността на ученици с програма с увеличено умствено натоварване с ученици с балансирана програма установяваме, че в началото на годината няма достоверни разлики между двете групи ученици, а в края на годината учениците с умствено натоварване показват повишен процент на умора 43,3% спрямо 17,7%, $p < 0,001$ (фиг. 11)



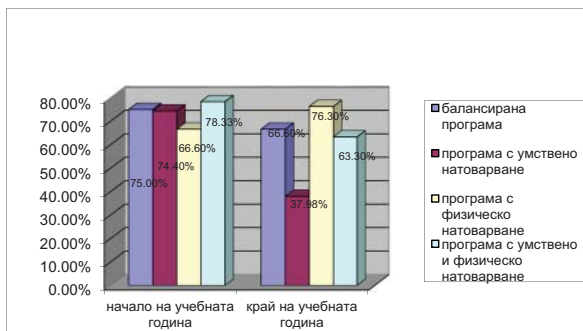
Фиг. 11. Процент на ученици с признаци на умствена умора в края на учебните занятия

По отношение на умората на ръката се наблюдава подобно съотношение на процентите. В края на учебната година децата с данни за умора на ръката са достоверно повече отколкото в началото и достоверно повече отколкото при групите с балансирана програм, $p < 0,05$ (фиг.12).



Фиг. 12. Процент на учениците с умора на ръката в края на учебните занятия

При програми с повишено физическо натоварване (СИП и ЗИП спорт или хореография) няма достоверни разлики в процента на учениците с умствена умора в началото и края на годината, $p > 0,05$. Процентът на учениците, преглеждащи повече символи (фиг.13) в края на часовете спрямо началото в края на годината е достоверно по висок отколкото при балансирана програма (75% спрямо 66%). По отношение на умората на ръката, има достоверно по-малко уморени ученици в края на годината спрямо другите програми - 11%.



Фиг.13. Процент на ученици, обработващи повече символи в края на учебните занятия спрямо началото на деня

При комбиниране на умствено и физическо натоварване на учениците се проявява отново добрият ефект на физическо натоварване за поддържане на умствената работоспособност на учениците. Въпреки наличието на данни за умствено натоварване в седмичното разписание децата дават добри резултати на тестовете, също като учениците с балансирана програма.

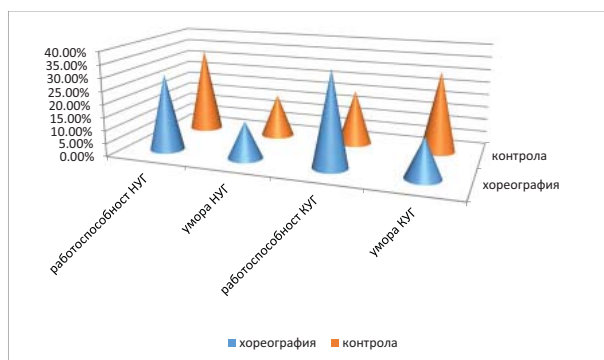
1.9. Влияние на народните танци като избираема учебна дисциплина върху работоспособността на ученици в начална училищна възраст в гр. Варна, България

Изследва се хипотезата, че въвеждането на танците в учебното ежедневие при малките ученици (1-2 клас) може да се използва като здравословна и достъпна стратегия за намаляване на умствената и физическа умора и подобряване на образователните постижения. За целта се оцени годишната динамика на умствена и физическа работоспособност в две групи ученици в начален курс на обучение (1 до 4 клас), разделени според наличието или липсата на часове по хореография като допълнителни избираеми предмети към задължителната програма.

Учениците са разделени в проучвана и контролна група в зависимост от включването в програмата на допълнителни избираеми, извън задължителната програма, часове по хореография.

Табл. 17. Процент на ученици, обработващи повече символи в коректурния тест в края на учебния ден спрямо началото

	Ученици, изучаващи хореография	Контролна група	Достоверност
Начало на уч. Година	68,8%	67,4%	P>0,05
Край на уч. година	70,5%	50,4%	P<0,001



Фиг. 14. Сравняване на процента на учениците с умора и висока работоспособност сред учещите хореография и контролната група

В началото на учебната година 68,8% от учениците от групата с хореография обработват повече символи за минута в края на деня спрямо началото.

Резултатите в контролната група са близки (67,4%) и между двете групи по този показател няма статистическа разлика (табл.17).

В края на учебната година 70,5% от учениците изучаващи хореография обработват повече символи за минута в края на деня спрямо началото, разликата с началото на годината не е достоверна.

В края на учебната година успеваемостта в контролната група е намалява на 50,4% и е налице статистически достоверна разлика ($p < 0,001$) между двете групи.

В началото на учебната година 29,5% от учениците, изучаващи хореография, и 33,3% от контролната група са с висока работоспособност според коректурния тест и за една минута проверяват повече символи

с по-голяма точност в края на деня. Разликата между двете групи е недостоверна ($p > 0,05$). Честотата на учениците с умора също е близка 14,3% спрямо 16,6%.

В края на учебната година се запазва процентът на учениците с добра работоспособност в групата, изучаваща хореография – 36,3%, ($p > 0,05$). В контролната група има достоверно намаляване на работоспособността в края на часовете на 21% ($p < 0,001$). Разликата между двете групи е достоверна ($p < 0,01$) (фиг.14).

В края на учебната година се запазва процентът на учениците с умора в групата, изучаваща хореография – 15,2% ($p > 0,05$). В контролната група има близо двойно увеличаване на учениците с умора в края на часовете на 31,2%. Разликата между двете групи е достоверна ($p < 0,001$).

По отношение на графичната тремометрия няма достоверни разлики между двете групи, както в началото, така и в края на учебната година.

Установяват се статистически достоверни резултати за нарастващ относителен дял на децата с умора според броя отбелязани символи в петък в края на учебната година (Pearson Chi-Square 23,914 $p < 0,000$). Включването на хореография в учебните програми е в отрицателна корелационна зависимост с появата на умора по този показател и корелационен коефициент $-0,303$ при $p < 0,001$.

Относителният риск за поява на умора при коректурния тест в петък в края на учебната година при деца без часове по български народни танци спрямо връстниците им с включени такива, е OR 3.953 (95% CI 2.010-7.774).

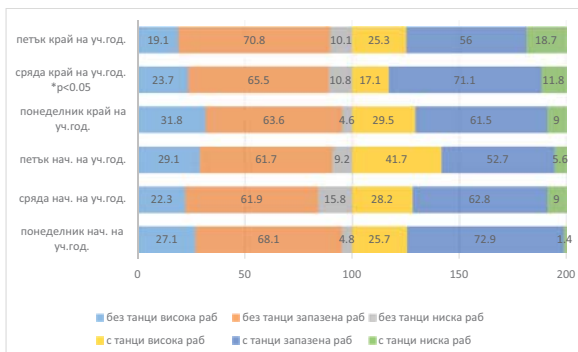
В края на учебната седмица в началото на учебната година обаче е достоверно по-висок относителният дял на учениците с умора в изследваната спрямо контролната група според коефициента на точност при изпълнение на коректурния тест (41.2% спрямо 60,3% в групата с хореография Pearson Chi-Square 7,331 $p < 0,007$). В края на седмицата часовете по народни танци водят до умора с OR 1,481 (95% CI 1,080-2,033).

Достоверно по-висок е процентът на децата с умора в края на учебните занимания в понеделник в края на учебната година при програми без изучаване на български народни танци по показателя коефициент на точност (71.4% спрямо 53,8% в групата с хореография Пирсън Хи квадрат 7,434 $p < 0,006$). Липсата на хореография в учебните програми се свързва с относителен риск за поява на умора при коефициентът на точност в понеделник в края на учебната година от OR 1,327 (95% CI 1,058-1,663).

При анализ на резултатите за поява на умора, оценена по интегралните

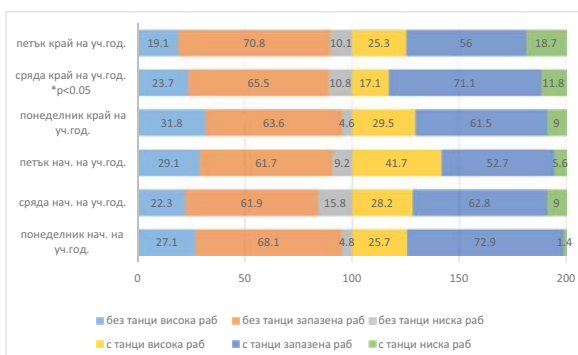
показатели от тестовете за тремометрия и коректурни задачи се установяват статистически достоверни разлики в относителните дялове на учениците с демонстрирана умора в края на учебните занятия в последния ден в края на учебната година. Резултатите показват по-високо разпространение на умората на фината координация на движения на горен крайник сред учениците с включени часове по български народни танци - 14 броя или 17,1% спрямо 19 броя или 8% от тези без такива занимания (Пирсън Хи квадрат 5,387 р 0,020). За разлика от физическата работоспособност, при умствената резултатите сочат превес на учениците с умора в групата на незанимаващите се с български народни танци. Интегралният показател от коректурния буквен тест посочва, че в края на учебните часове в последния ден от седмицата при приключване на учебната година достоверно по-висок е относителният дял на учениците с умствена умора при нетанцуващите – 46 или 19,4% спрямо 4 или 4,9% от танцуващите народни танци ученици (Пирсън Хи квадрат 9,733 р 0,002).

Разгледани в седмична динамика в началото и в края на учебната година данните от интегралните коефициенти от тестовете за тремометрия дават възможност да проследим едновременно скорост и брой грешки при изпълнение на задачата за проучване на фината моторика на учениците. На фиг.20 са представени групите сред учениците според динамиките спрямо изходните стойности в началото на учебните занимания. Учениците са разпределение в групи със запазена работоспособност и такива с умора и с повишена работоспособност. Достоверни разлики в групите в зависимост от това дали са включени или не часове по хореография установяваме само в средата на учебната седмица при приключване на учебната година. Относителният дял на децата с повишена спрямо изходната работоспособност според финната моторика е 23,7% в групата на нетанцуващите спрямо 17,1 % на танцуващите ученици (фиг.15). Сравнително еднакъв е относителният дял на учащите със запазено ниво на работоспособност – 65,5% нетанцуващи спрямо 71,1% танцуващи. С влошени в време и брой на грешките спрямо изходните стойности на интегралния показател от тестът за динамична тремометрия са 10,8% от началните ученици без включена хореография като учебен предмет спрямо 11,8% от връстниците им, танцуващи български народни танци (Пирсън Хи квадрат 10,168 р 0,017).



Фиг.15. Разпределение в относителен дял по нивото на работоспособност според коефициент от треметрия при ученици с и без часове по хореография (%)

Интегралните коефициенти, изчислени на базата на резултатите от коректурните тестове, проследени в седмична динамика в началото и в края на учебната година, позволяват да се построят криви на училищна работоспособност, отчитайки едновременно освен коефициентите за точност (прецизност), и броя на обработените символи (скорост на работа) при изпълнение на задачата за проучване на когнитивните функции на учениците. На фиг.16 са представени групите сред учениците според динамиките спрямо изходните стойности в началото на учебните занимания.



Фиг. 16. Разпределение в относителен дял по нивото на работоспособност според интегрален коефициент от коректурен тест при ученици с и без часове по хореография (%)

Изучаването на български народни танци в начална училищна възраст повлиява статистически достоверно разпределението на учащите в групите с повишена, запазена и понижена работоспособност в дните сряда и петък в началото на учебната година, и в понеделник и петък при приключване на учебната година в нашето проучване. Относителният дял на изследваните, проявили умора в групата на танцуващите ученици, е висок единствено в края на учебната седмица при започване на учебната година – 22,1% спрямо 20,9 % при нетанцуващите (Пирсън Хи квадрат 10,303 р 0,016). В средата на учебната седмица при започване на учебната година часовете по хореография допринасят едва 7,9% от учениците да са в състояние на умора при завършване на учебния ден спрямо двойно по-голяма група от техни връстници, нетанцуващи в училище – 14,1 (Пирсън Хи квадрат 8,014 р 0,046). Подобна реакция остановяваме и в първия учебен ден от седмицата в края на учебната година. След една учебна година с изучаване на хореография учениците с влошени показатели за умствена работоспособност в края на първия ден от учебната седмица са 20,5% спрямо 38,8% от нетанцуващите. В края на същия учебен ден 28,2% от танцувалите през учебната година ученици и едва 18,9% от нетанцувалите успяват да демонстрират подобрени стойности на интегралния показател за когнитивна функция спрямо изходните за деня стойности (Пирсън Хи квадрат 10,350 р 0,016).

При приключване на училище в петъка в края на учебната година умора се установява при 5,3% от децата, танцували български народни танци, и 24,9% от групата на нетанцувалите. Краен подем в интегрирания показател за проучване на когнитивна функция и подобрени спрямо изходните за деня нива на работоспособност установяваме при половината от занимаващите се с танци 52% спрямо едва 29,2% от нетанцувалите ученици (Пирсън Хи квадрат 25,158 р 0,000).

Тествани са и корелационните зависимости между заниманията на началните ученици с часове по български народни танци и възможността за запазване и подобряване на училищната работоспособност. Резултатите показват достоверни корелационни отношения в края на учебната година. Целогодишната учебна програма с включени часове по хореография слабо положително повлиява запазването на умствената работоспособност според интегралния показател от коректурния тест в края на учебния ден в понеделник (0,146) и в петък (0,295). По отношение на запазването на работоспособността, при фината моторика се установява слаба отрицателна корелационна връзка с наличието на часове по хореография при приключване на учебния ден сряда от края на учебната година

(-0,129). За часовете по хореография се установяват слаби, но значими, положителни корелационни зависимости с повишената умствена работоспособност и отрицателна корелационна зависимост с повишената физическа работоспособност на учениците от начален курс на обучение.

2. ОБСЪЖДАНЕ

Проучени са деца от начален курс на обучение, тъй като това е период на привикване към организираното обучение в училище. В този период детският организъм е силно раним, особено опорно-двигателният, апарат. С последните промени за въвеждане на задължителна занималня на учениците в началното училище се налага учениците да прекарват 8-9 часа в учебното заведение и това усилва влиянието на учебната среда върху тях. Необходими са точни насоки за оптимизиране на учебната среда в началното училище.

Броят символи, прегледани за минута, е свързан със скоростта на обработка на информацията. За всяко дете е характерна определена скорост, свързана с типа на нервната система и зрелостта на процесите на възбуда и задръжка. При умора скоростта на обработка се забавя, а след почивка се покачва. Коефициентът на точност е свързан с вниманието, краткотрайната памет и работата на зрителната кора. В следствие на работа се натрупват метаболити в използваните нервни центрове, променя се регулацията на възбуда и задържане от ретикуларната формация, намалява възможността за поддържане на активно внимание и децата започват да правят грешки и да се разсейват, което води до намаляване на точността. С порастването и съзряването на нервната система се уравновесяват процесите на възбуда и задържане и се удължава времето за активно внимание, което води до повишаване на умствената работоспособност. Натрупването на умора и развитието на преумора могат трайно да намалят работоспособността на учащите (за седмици и месеци) В този случай работоспособността се възстановява след продължителна почивка, напр. след ваканция. Коефициентът на продуктивност е комплексен показател. пряко свързан с умствената работоспособност и умора. Често умората започва с промяна само на точността при запазена скорост на обработка или се променя скоростта при запазена точност. И в двата случая КП се променя.

Училищата, организиращи учебните занятия в две смени, са притиснати от необходимостта да се включат достатъчен брой и продължителност учебни часове със съответните междучасия и същевременно да се осигури време за почивване и проветряване между първата и втората

смяна. Това налага много ранен старт на първата и късен финал на втората смяна. Това обяснява и конфликтът с изключително високите очаквания за образователни резултати, които е трудно да се постигат във фазата на вработване в 7,30 ч. или във фазата на умора след краен подъем в 19 ч. Фокусът на проучването и включването на ученици от начална училищна възраст е свързан и с противоречивите на реалната ситуация изисквания за адекватен дневен режим. В тази възраст учениците се нуждаят от най-малко 10 часа сън, което следва да се свързва с време за лягане най-късно 21 ч. при първа смяна и време за ставане в 9 ч. при втора смяна, което се оказва проблематично. Училищата съобщават, че не би било възможно да се забави началото на учебния ден за тези ученици и че родителите не биха оценили това при подготовката за изпити.

Училищата се очертаха като организации, изправени пред изключително голям натиск, поради ограничено време и финансовите си ресурси. Отложеното начално време се разглежда като основна възможна промяна, която не е в рамките на техните правомощия за прилагане. Освен това, фокусът им е върху текущите приоритети, като съкращаването на бюджета засилва тази позиция. На лице са много потенциални причини за съпротива срещу промените, включително страх от изменение на установените процедури и желание да се запази статуквото. Много вероятно е това да повлияе на решението на училищата да не участват в проучвания с променен към по-късен начален час на учебния ден, тъй като бяха докладвани подобни разсъждения относно вземането на решения на американските училища дали да се промени или не началното време за отиване на училище.

Недостатъчно ефективно и здравословно е само осигуряването на целодневна форма на обучение в начална училищна възраст. Влияние върху образователната успеваемост на учениците оказва организацията на заниманията им. Научно обоснованият физиологичен режим с редуване на обучителни занимания с адекватни периоди на почивка, съобразен с анатомио-физиологичните особености на възрастовата група, осигурява образователна ефективност и здраве.

Несъответствието на размерите на чина с антропометричните размери на учениците се свърза от редица проучвания с неблагоприятни здравни последици вследствие на нефизиологичната работна поза, на която децата в предучилищна възраст са достатъчно дълго експонирани по време на учебните занятия в клас. Здравните оплаквания включват освен гръбначни изкривявания, мускулно-ставни болки и зрителни нарушения. В нашето проучване, обаче освен това, се установява и неефективност

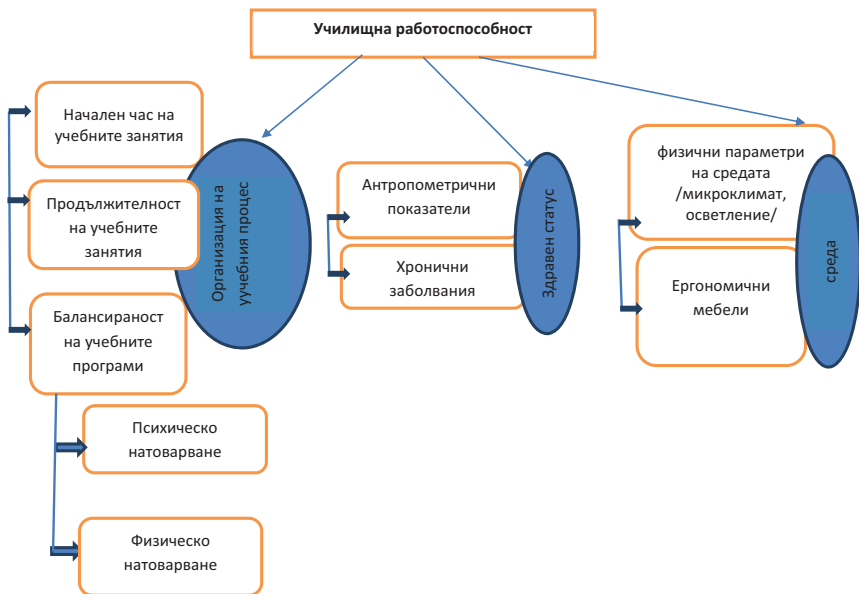
на образователния процес. Регистрираната училищна умора, която е позизразена при учениците от изследваната група, е в основата на нарушена фина моторика, възможност за концентрация. Литературен обзор открива потвърждаващи доказателства в 64%, липса на такива в 24% и 12% неясни ефекти по отношение на връзката на неергономичната училищна мебел с физическата реактивоспособност и/или представянето на децата. Предлагат се ергономични решения за промяна на седящата в стояща работна поза, позволяващи промяна в наклона на столовете и масите мебели и др., които биха повлияли училищната успеваемост. Важно място в обучението на най-малките ученици би следвало да се отдели и на индивидуалния подход и приучаването им към правилно телодържание. Съвременната училищна мебелировка следва да отговаря на основните принципи на профилактиката, съобразявайки се с ортопедичните и антропометричните изисквания към нея.

При комбиниране на умствено и физическо натоварване на учениците се проявява отново положителният ефект на физическо натоварване за поддържане на умствената работоспособност на учениците. Въпреки наличието на данни за умствено натоварване в седмичното разписание децата дават добри резултати на тестовете. Редица проучвания намират, че физическата активност повлиява благоприятно когнитивните функции при деца и тяхната образователна успеваемост. Въмъкването на пауза с умерена физическа активност по време на умствена работа подобрява мозъчната функция, когнитивните и образователни резултати. Ефективното функциониране, което често се нарича и изпълнителен или когнитивен контрол, включва когнитивни процеси, отговорни за организирането и контрола на целенасочено поведение, които се смятат за съществени за успеха в училище и живота като цяло. Ефективното функциониране изисква наличието на три основни изпълнителни функции:

1. Работна памет, наричана също актуализиране (поддържане на информацията и актуализиране на съществуващата информация с по-нова, по-подходяща информация);
2. Инхибиране или инхибиращ контрол (способност да контролира вниманието, поведението и т.н. и да се съсредоточи върху дадена / подходяща задача чрез преодоляване или противопоставяне на вътрешни или външни импулси, изкушения или разсейващи интерференции);
3. Когнитивна гъвкавост, наричана също преместване и адаптиране към променените изисквания, обстоятелства или приоритети.

Протичащите функционални процеси са изследвани по отношение на различни типове интервенции, както краткосрочни, така и дълготрайни, в различните детски популации. Няколко автора, изследващи физическата активност и реагиращите функции, се фокусират по-специално върху ефекта от краткотрайни умерено интензивни физически упражнения върху различни аспекти на инхибирането или инхибиторния контрол, включително различни видове внимание, съобщават обнадеждаващи резултати. Тези проучвания използват интервенции в различни условия, включително в класната стая/училище и в лабораторията. Те също така проучват ефекта от различните характеристики на физическата активност, включително продължителността, интензивността и вида на физическите занимания. Все повече се набляга върху качествените характеристики на физическото възпитание, които биха могли да повлияят на когнитивното функциониране на децата. Наличните до момента проучвания съобщават смесени констатации. Например, някои автори съобщават за подобрения във вниманието след кратки паузи от аеробни физически упражнения без особени когнитивни изисквания. Проучване върху 192 ученици на възраст 5-6 години установява подобрение на показатели за активност на вниманието след часове по танци. Констатациите от други проучвания при деца и юноши сочат, че когнитивно изискващите занимания са по-поллезни за наблюдението, въпреки че подобни проучвания в тази област не отчитат различия в представянето при задачи на различни когнитивни функции. Въпреки тези смесени констатации съществува съгласие сред учените в областта, че когнитивното или психическо ангажиране по време на физическата активност, наречено още „движещи се с мисъл“, е качествена характеристика, която трябва да бъде допълнително проучена при подходящи условия. Най-вероятно такъв е механизмът и на предпазващото от умора действие на включването на часовете по хореография в учебната програма.

На базата на собсвените проучвания и резултатите предлагаме обобщен модел за формиране на програма за мониторинг на училищната работоспособност, като елемент на устойчивото детско здраве и начално училищно образование.



Фиг. 17. Модел за формиране на програма за мониторинг на училищната работоспособност

ИЗВОДИ

Проучването бе проведено в контекста на липсващи подобни изследвания в България. Основните рискови фактори, определящи учебната среда в начална училищна възраст на проучените училища в град Варна, се явяват нефизиологичната организация на учебния процес и влошените качества на учебната среда, произтичащи от неергономичните работни места в класните стаи. Тези характеристики, в зависимост от качествените и количествените си изражения, създават риск за нарушения във функционалното състояние на учащите, проявяващи се с нарушените динамики на умствена и физическа работоспособност на децата на възраст от 7 до 10 години. Въпреки иновативните педагогически подходи и усъвършенстваните форми на преподаване на учебния материал, несъобразяването на организацията на учебния процес и материално-техническата база с анатомо-физиологичните особености на учениците, излага на риск образователната успеваемост и здравето на децата.

Влиянието на комплекса от фактори на училищната среда адекватно се отчита чрез динамиките във функционалното състояние на централната нервна система и фината моторика, като най-информативни се явяват коефициентите на умствена работоспособност и скорост на обработка на информацията. Дозираното натоварване се отчита адекватно от количествените характеристики на вниманието, описвани чрез коефициентите на точност и продуктивност.

Проведените изследвания показват, че обучението на децата в съвременните начални училища съответства на техните възрастови анатомо-физиологични възможности и не нарушава нормалния ход на нервно-психическото им развитие. За това свидетелстват подобрените нива на показателите на умствена работоспособност и на фината моторика на ръката.

В учебната среда на изследваните ученици присъстват фактори, влияещи отрицателно върху умствената им работоспособност. В края на учебната година учениците имат най-висока работоспособност през първия ден от седмицата и до средата тя спада вместо да нараства.

Липсата на достоверна разлика в комплексния показател между половете, както в началото, така и в края на учебната година, ни дава право да твърдим, че в нашата група ученици полът не повлиява значимо стабилността на ръката, отчетена с теста за графична тремометрия. Възрастовите разлики в динамиките на работоспособността са достоверни и се запазват от началото до края на годината.

С влошени показатели за стабилност на ръката в края учебния ден са достоверно по-голям процент учащи на смени в началото на учебната година в сравнение с обучаваните редовна смяна. Висока умствена работоспособност демонстрират достоверно по-висок процент от учащите редовна смяна спрямо връстниците им със сменен режим в средата на седмицата при започването на учебната година и в началото и в края на седмицата при приключването ѝ.

При целодневен режим на обучение в началото на учебната година учениците по-често показват признаци на умора в края на деня. В края на учебната година учениците на целодневен режим показват по-висока работоспособност през учебните занятия до обяд за разлика от съучениците им не посещаващи занималня. Доказва се негативното влияние на продължителното пребиваване в училище, което при учениците на занималня е над 8 часа, по отношение на стабилността на ръката.

В начална училищна възраст установяваме голяма амплитуда в ръстта на учениците от един клас, което изисква обзавеждане на класните стаи с повече от един размер чинове според БДС. Ученици, обучавани в стаи с повече от един размер чинове, позволяващи заемане на чин съобразно ръста им, показват по-висока работоспособност от ученици в стаи само с един размер чинове. В края на учебната година ергономичните мебели позволяват на децата да запазят и подобрят умствената си работоспособност според директния показател брой обработени символи с относителен риск от OR 2,667 (95% CI 1,722-4,131). Установяват се корелационни зависимости на ергономичната работна мебел с показателите за работоспособност.

При анализ на резултатите за поява на умора в края на учебния ден според директните показатели време и брой грешки при тремометрията и обработени символи и коефициент на точност от коректурния тест, установяваме достоверни разлики в разпределението на учениците в зависимост от наличието на балансирана учебна програма или такава с претоварване. При разглеждане на работоспособността на ученици с балансирана учебна програма се наблюдава висок процент на умствена работоспособност в края на учебните занятия. Над 80% от децата работят с висока усвояемост до края на часовете.

Повишаването на физическото натоварване чрез СИП и ЗИП предмети от модул физическо възпитание и спорт подобрява работоспособността на учениците и понижава умората на ръцете.

Умственото претоварване намалява процента на ученици с добра работоспособност в края на учебния ден, особено в края на учебната

година. Претоварващата учебна програма в петък в края на учебната година е с OR 1,782 (95%CI 1,230-2,583) достоверно завишен относителен риск от поява на умора според коректурния тест. Балансът на учебните програми е важен за поддържане добра работоспособност и усвояемост на ученика.

Хореографията, като частен случай на арт-педагогически подход в начална училищна възраст, подобрява физиологичните показатели за работоспособност. Въвеждането на танците в учебното ежедневие при малките ученици (1-ви – 4-ти клас) може да се използва като здравословна и достъпна стартегия за намаляване на умствената и физическа умора и подобряване на образователните постижения. Дозираните занимания с хореография водят до повишаване възможностите на фината моторика и умствената работоспособност във възрастовия период от 7 до 10 години.

ПРЕПОРЪКИ

Учениците от начален курс на обучение (1-4 клас) да се обучават само редовна смяна. При необходимост от сменна форма на обучение, промяната на смените да се ограничи до веднъж през учебната година. Така ще е възможно създаването на оптимален дневен режим с достатъчна продължителност на нощния сън и почивки, и ще се избегне кумулирането на умора в края на учебната година.

Класните стаи на учениците от 1 до 4 клас да се обзавеждат с мебели, съответстващи на ръстта на учениците, като във всяка стая да има поне 2 размера по БДС. При обзавеждането да се предпочитат чинове пред маси и столове, тъй като при разместване може да се разменят и окомплектоват маси и столове от различни размери.

Учебните стаи, използвани в занималня трябва също да отговарят на ергономичните изисквания, тъй като посещаването на занималня удължава времето, през което училищната среда въздейства на учениците.

Учебната програма е важно да е с балансирано натоварване. При избор от родителите на избираеми предмети с висока тежест (като математика, чужд език, информатика) е желателно да се предложи и избор на предмети развиващи опорно-двигателния апарат, физическата и танцова култура (като спорт или танци), които да възстановят баланса и да създадат възможност за физиологично редуване на натоварванията.

Свободноизбираемият предмет хореография с изучаване на български народни танци чрез комбинацията на музика, движение и равновесие е добро предложение за повишаване на работоспособността на малките ученици и е препоръчително да се предлага в повече основни училища.

ПРИНОСИ

1. Приноси с оригинален характер

За първи път в България се прави анализ на динамиките на училищната работоспособност при сменен режим на обучение в начален курс.

За първи път в България се проучва влиянието на заниманията с хореография върху умствената и физическа работоспособност на ученици от 1^{-ви} до 4^{-ти} клас.

Доказват се фактори от организацията на обучението и училищната среда, влияещи негативно върху умствената работоспособност на ученици в начален курс на обучение.

2. Приноси с практико-приложен характер

Доказва се, че обучението на децата в съвременните начални училища съответства на техните възрастови анатомио-физиологични възможности и не нарушава нормалния ход на нервно-психическото им развитие.

Установява се, че училищната работоспособност на съвременните деца се отчита адекватно от количествените характеристики на вниманието, описвани чрез коефициентите на точност и продуктивност на коректурни тестове и показателите на фината моторика чрез тестовете за графична тремометрия.

Определени са водещите рискови фактори за училищна преумора от организацията на учебния процес – сменен, целодневен режим на обучение и продължително пребиваване над 8 часа в класните стаи.

Потвърждават се литературните данни, че ергономичната училищна мебел гарантира по-висока работоспособност на учениците и в начална училищна възраст се налага обзавеждането на класните стаи с поне 2 размера чинове.

Представят се научни резултати, доказващи че балансът на учебните програми е важен за поддържане на добра работоспособност и усвояемост на съвременния ученик в начален клас на образование.

Предлагат се насоки за формиране на програма за мониторинг на училищната работоспособност като елемент на устойчивото детско здраве и начално училищно образование.

ПУБЛИКАЦИИ, СВЪРЗАНИ С ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

1. *Порожанова Ст., Р. Станчева, Т. Димитрова, Д. Добрева.* Влияние на училищната програма върху работоспособността на ученици от 1-4 клас от град Варна. Годишник на Шуменския университет „Еп. Константин Преславски“. ISSN 1314-6769; Шумен, 2016; XXD: 902-907
2. Порожанова Ст., Димитрова Т., Чамова Р. Работоспособност на ученици от начален курс, обучавани при различни ергономични условия – град Варна. Сборник доклади от Първа национална конференция Общественото здраве – глобален приоритет в науката и практиката, 2017, 216-219
3. Димитрова Т., Порожанова Ст., Училищна работоспособност при сменен режим на обучение на ученици от начален курс, Сборник доклади от Юбилейна научна конференция с международно участие Нови подходи в общественото здраве и здравната политика, 2020, 94-98

