

VESZPRÉMI LÁSZLÓ:

A PSZICHOFIZIKAI REGENERÁLÓDÁS HATÁSA A TANULÓK
MUNKATELJESÍTMÉNYÉRE

(A disszertáció összefoglalása)

1964

I. A kérdés elméleti felvetése

Az általános iskolai tanulóknál, amint ezt sok külföldi és hazai tanulmány igazolja, a 4—5. órára a fizikai és szellemi fáradtság bizonyos foka jelentkezik: a motorikus reakció látens ideje az esetek többségében meghosszabbodik, a tanulási kedv alászáll, csökken az aktivitás, a teljesítőképesség. Ennek következtében ezek az órák a tanárok esetleges többletmunkája ellenére sem tekinthetők teljes értékűnek. Közismerten a huzamos szellemi munka hatására idegi fáradtság áll elő. A nagyagy-féltékék sejtjei, amelyek egyébként is sokoldalú munkát végeznek, igen fáradékonyak, tanuláskor pedig különösen erős ingerületi állapotban vannak, ugyanis „a nagyagyra mind a külvilágból, mind magából a szervezetnek belső közegéből szüntelenül számtalan inger hat”. A „... nagyagy a központi idegrendszer legreakcióképesebb része”. 1. (Pavlov: Válogatott Művei 1953. 416—417. old.)

Világosan látható mindebből, hogy a nagyagyféltékék rendkívüli munkát végeznek. Egyik legfontosabb szerepük az, hogy biztosítsák a szervezet egyensúlyát a külső környezettel. Amikor a szervezet egységes rendszerének életműködésében rendellenesség áll elő, amikor egyik vagy másik láncszemet túlfeszítik, kimerülés következik be, megbomlik a szervezet egyensúlya. A fáradtság, amely a szellemi és testi munka természetes következménye, első fokként jelzi az idegsejtek munkaképességének határát törvényszerűen azzal, hogy az ingerekre bizonyos idő után megszűnnek megfelelően válaszolni. (Védőgátlás, részleges gátlási folyamat.)

A szervezet úgy védekezik tehát a kimerülés ellen, hogy az ingerlés bizonyos foka után ezekben az idegsejtekben gátlás fejlődik ki azért, hogy ez a gátlás megvédje a „funkcionális roncsolódástól”, hogy kikapcsolja bizonyos időre, hogy pihentesse őket. Hosszú ideig az az álláspont uralkodott, hogy a pihenések egyetlen lehetősége, legtökéletesebb módja az, ha teljesen nyugalomban vagyunk, ha lefekszünk. Ma már kétféle pihe-

nésről beszélünk: passzív és aktív pihenésről. (A jó alvás természetesen nélkülözhetetlen pihenési módja, alapja a szervezet ritmikus rendjének.)

Bennünket viszont közelebből az érdekel, hogy *a tanulóknál jelentkező fáradtságot milyen módon, hogyan ellensúlyozhatjuk a tanítási órák rendjében úgy, hogy a 4—5. óra is hasonlóan értékes maradjon, mint az első 3, a tanulók munkateljesítménye ne csökkenjen.*

E kérdés gyakorlati megvalósításában az aktív pihenést szolgáló testnevelésnek ma még általánosságban ki nem aknázott, kiemelkedő szerepe és jelentősége van a mindennapi iskolabajárás terén.

Ennek kapcsán vizsgáljuk meg kissé közelebből az aktív pihenés fiziológiai alapjait. Szecsenov, aki lefektette ennek élettanát, azt tapasztalta egy önkísérlet során, hogy abban az esetben a bal kezével nagyobb erőt tudott kifejteni, többször tudta az erre a célra használt 3,4 kg-os súlyt kinyomni, ha előtte a jobb kéz már ugyanezt végezte, s nem passzívan pihent. Hasonlóan fokozódott a jobb kéz teljesítményének nagysága akkor, ha a fáradtságig tartó terhelés után nem pihent tétlenül, passzívan, hanem különböző lábgyakorlatokat végzett. Szecsenov arra a megállapításra jutott ennek kapcsán, hogy „az idegközpontoknak energiával való feltöltése” megy végbe aktív pihenéskor. Ezért is állítja azt, hogy a fáradtság forrását a központi idegrendszerben kell keresni.

Ennek alapján dolgozták ki a magasabb idegtevékenység központi szerepét a fáradtsággal kapcsolatban Pavlov, munkatársai és művének továbbfolytatói.

Szecsenov Pavlov fiziológiai kutatásai alapján kimutatta, hogy az idegsejtek regenerálódása lényegesen előbb történik akkor, ha nem passzívan, hanem aktív pihenésben részesülnek a tanulók a fáradtság jelentkezésekor, ha a szellemi munka okozta fáradtságot például aktív testneveléssel pihentetjük, ellensúlyozzuk.

A testnevelés meghatározott mértéke biztosította aktív pihenés során az a védőgátlás, amely a szellemi munka következtében jelentkezik, lényegesen jobban elmélyül, az idegsejtek funkcionális munkaképessége gyorsabban regenerálódik, végeredményben a szervezet általános munkaképessége, felfrissülése előbb következik be, mint passzív pihenés esetén.

Ezt az indukció jelenségével világíthatjuk meg. Az aktív pihenést szolgáló testnevelés hatására a kéreg más mezői ingerlődnék. Már pedig „Az ingerület koncentrálódásának pontját — írja Pávlov — kisebb-nagyobb kiterjedésben gátlási folyamat veszi körül. Ez a negatív indukció” (I. m. 414. old.).

A szellemi munka hatására a 3. óra után létrejövő védőgátláshoz mintegy kapcsolódik a kéreg más pontjából a testnevelés okozta ingerlés következtében indukált gátlás, aminek következménye a korábbi gátlás elmélyülése.

A testnevelésnek a tanulók szervezetére, szellemi munkateljesítményére gyakorolt hatását a 19. század vége óta különböző készülékekkel közvetve mérik. A sokirányú mérés következtében a századforduló idején egymással homlokegyenest ellentétes eredmények születtek arra vonatkozóan, hogy a testnevelésnek a tantárgyak sorrendjében milyen a nehézségi foka, kedvezően hat-e a tanulók szellemi fejlődésére. (Kem-sies, Keller, Meumann szerint pl. a legfárasztóbb tárgyak egyike, Gries-

bach, Wannod pedig a legkönnyebbek közé sorolja.) A következtetések levonása azért is volt annyira ellentmondó, mert a kísérletezők (közvetett módszer) csak egy-egy szempontot vettek figyelembe. (A bőr érzékenysége, az ujj teherbírása, a kéz szorító ereje stb.), s ha ezek egyöntetű eredményt is hoztak, akkor is fennállt a kérdés: Vajon milyen hatással van ez a fáradtság a szervezet egészére, milyen hatással van a szellemi munkateljesítményre?

Közvetlen szellemi munkával történt mérés eredményei sem hoztak ezzel kapcsolatban megnyugtató eredményt.

Ahhoz, hogy az iskolagyakorlat számára e téren segítséget tudjunk adni, hogy meg tudjuk állapítani az aktív pihenést szolgáló testnevelésnek azt a mértékét, jellegét, módját, amely kedvezően hat a napszak utolsó óráinak szellemi munkateljesítményére is, olyan közvetlen és közvetett méréseket kell beiktatnunk, amelyek a mindennapi életben vizsgálják e hatást.

Ezzel kapcsolatban viszont a következő kérdések merülnek fel: Mikor szükséges az aktív pihenés beiktatása az iskola rendjébe, mikor jelentkezik a tanulóknál a fáradtság?

Milyen intenzitású, időtartamú és jellegű legyen az a gyakorlati anyag, amelyet a fáradtság jelentkezésekor beiktatunk, s amely után a tanulók figyelmét, aktivitását viszonylag legoptimálisabban kihasználhatjuk?

Ugyanazon időpontban beiktatott normál testnevelési óra milyen hatású a következő elméleti órára? Biztosítja-e a tanulók szellemi felfrissülését, pihenését?

Mikor, hányadik órában jelentkezik a tanulóknál a fáradtság?

Az egészséges napirenddel foglalkozó kísérletek, tanulmányok eléggé pontosan rögzítik, hogy a hét különböző napjain és az egyes napszakokon belül mikor jelentkezik a fáradtság a tanulóknál.

Sikorszky — orosz ideg orvos — már 1879-ben azt tapasztalta helyesírási kísérletnél, hogy a 4., 5. órában végzett munkánál a figyelmetlenség fokozódik, a hibák száma 33%-kal nő az első órai felméréshez viszonyítva.

Hasonló Friedrich német tanító kísérlete is, aki már a 3. órában jelentős különbséget észlelt a figyelmetlenségből eredő hibáknál. (Meggjegyzendő, hogy a három óra alatt szünet nélkül folyt a tanítás.) A figyelmetlenségből eredő hibák számának alakulása Friedrich vizsgálata alapján:

Első óra előtt	40
Első óra után	70
Második óra után	160
Harmadik óra után	190

Három órai folyamatos szellemi tevékenység tehát csaknem ötszörösére emelte a hibák számát.

Mindez azt bizonyítja, hogy három órai szellemi tevékenység után a teljesítmény annyira csökken, a figyelem annyira gyengül, hogy észre-

vehető különbség mutatkozik a fáradtság következtében az első és harmadik óra között.

Napjainkban dr. Geréb György komplex vizsgálati módszerrel, sokoldalú részletességgel vizsgálja a tanulók fáradtságának heti és napszakon belüli jelentkezését, és azt állapítja meg, hogy a hételeji kilengés után „a 11. órai fáradtság értéke következetesen növekszik és a három nap alatt 57 msec-os kulminációt ér el. A 12. órás mérés tanulsága szerint kapott értékek tovább növekszenek.” (Dr. Geréb György: Kísérletek a fáradtság lélektanának köréből. Akadémiai Kiadó: Budapest, 1962. 87. old.)

A Szovjetunióban folyó ezirányú kísérlet kiterjed az 1—4. osztályos tanulókra is. L. I. Alexandrova: „A mindennapi testgyakorlatok hatása az első osztályos tanulók munkaképességének változására” c. tanulmányában például azt állapítja meg, hogy a fáradtság itt már a 3. órában csökkentőleg hat a figyelemre, a szellemi munkateljesítményre. 4. (Nacselnaja Skola: 1957. 7. szám. Dokumentációs anyag.)

L. E. Ljubomirszkij pedig a 4. osztályosoknál végzett hasonló kísérlete is alátámasztja ezt a megállapítást. Itt három elméleti óra után végzett kísérlete a következőt mutatja a motorikus feltételes reakció látens idejének változásával kapcsolatban a tanítás előtti állapothoz viszonyítva:

1. meghosszabbodott	18 tanulónál
2. változatlan maradt	9 „
3. megrövidült	4 „

Ugyanezeknél a tanulóknál a tanítási anyaggal kapcsolatos felmérés is teljesen alátámasztja a vizsgálatot, s így leszögezi, hogy az 1—4. osztályban már a harmadik órában olyan fokú fáradtság jelentkezik, ami csökkentőleg hat a szellemi munkateljesítményre. (L. E. Ljubomirszkij: A testnevelési órák hatása a 4. osztályos tanulók munkaképességére.)

Dinamóméterrel végzett méréseim közül 16 tanuló 640 adatának eredményét mutatom be ezzel kapcsolatban. A tanulók 3 másodpercenkénti (bal-jobb kézzel egyaránt) exponálással 10—10 szorítást végeztek közvetlen tanítás előtt és 3 elméleti óra után. (Lényeges az exponálási idő pontos betartása, amit stoppperral végeztem mindig magam, és az is, hogy egy-egy ilyen sorozat előtt legalább 2—3 alkalommal ismerkedjenek meg a tanulók a műszerrel, végezzenek mindkét kézzel 15—20 szorítást, mert egyébként az eredmény teljes összevisszaságot mutat, és irreális.)

A mérést a hetedik vegyes osztályban végeztem, ahol az órarend a következő volt: számтан, biológia, fizika, történelem, osztályfőnöki.

Az első óra előtti méréshez viszonyítva százalékosan ez a táblázat a következőt mutatja a kéz szorító erejének csökkenéséről 3 elméleti óra után:

Csökkenett a kéz szorító ereje:	14 tanulónál	87,50%
Azonos maradt a kéz szorító ereje:	1 „	6,25%
Emelkedett a kéz szorító ereje:	1 „	6,25%

Ha az egyenkénti szorító erő nagyságának ingadozását vizsgáljuk egy-egy tanulónál, akkor annak grafikus ábrázolásakor az is azonnal szemünkbe tűnik, hogy:

1. Az első óra előtti mérésnél a középarányostól való eltérés lényegesen csekélyebb, mint a 3 órai szellemi munka után.
2. A fáradtsági ív a 4. órában sokkal meredekebben távolodik az első szorítástól és a középarányostól, mint a tanítás előttinél.

Az órák egymás utáni rendje, a tanulók részvételének, tanulási kedvének, az érzékszervek igénybevételének, aktivitásának mértéke, a nevelők alkalmazott módszere, sőt meteorológiai tényezők is befolyásolják többek között azt, hogy egy-egy osztály fáradtsági szintje milyen fokot mutat a kérdéses 4., 5. órára. A széles körű sokoldalú vizsgálatok eredményét e téren elfogadhatjuk:

Az esetek többségében a tanulóknál 3 órai normál szellemi terhelés után olyan fáradtsági fok jelentkezik, ami hátrányosan befolyásolja a 4—6. óra szellemi munkatevékenységét.

II. Az eljárás ismertetése

1. Az aktív pihenést szolgáló testnevelés időtartama, anyaga, módszere

Központi problémaként az merült fel, hogy milyen intenzitású, időtartamú, milyen jellegű legyen egy-egy alkalommal az a testgyakorlati anyag, amelyet aktív pihenésre szánunk, s amely után a szellemi felfrissülés várhatóan bekövetkezik.

Mind az elméleti ismeret, mind a gyakorlati megfigyelés alapján arra a megállapításra jutottam, hogy a 3. óra után beiktatott aktív pihenést szolgáló testnevelés időtartama 30 perc legyen. Figyelembe véve egyik fő szempontként a megvalósítás lehetőségét. A pihentető testnevelést az osztálytermektől mintegy 200 méterre levő ligetben végeztük, ahova az iskola gyümölcsösén és sportpályáján át jutottunk el. A 18 holdnyi terület rendkívül alkalmas volt erre a célra, mert minden vonatkozásban kellemes környezetet biztosított. Szinte teljesen járatlan terület, semmi forgalmi zavar, és ami egészségügyi szempontból a legdöntőbb, pormentes, olyan ózondús levegő, melyet több ezer fenyőfa, nyárfa biztosít. Egészen más világ ez, nem is hasonlítható az iskola, az osztály környezetéhez: az élet hangulatos derűje árad belőle. És az, hogy ennyire elütő, más környezetben játszódik le az aktív pihenést szolgáló testnevelés, döntő, nagyon lényegbevágó jelentőségű. A tantermi környezetből vagy szűk udvarból a jó levegőjű, napfényes ligetbe menni, s ott eltölteni csak egy félórát is, ez a környezetváltozás már egymagában felmérhetetlen egészségügyi hatással van a serdülőkorú tanulók szervezetére. Ehhez kapcsolódik az a hangulati átkapcsolódás, amely a tanórai feszült légkört, izgalmat váltja fel.

Az elmondottakból láthatjuk tehát, hogy milyen környezetben, milyen körülmények között folyt az aktív pihenés, milyen közvetlen környezeti hatásokkal számolhattam.

Az oktató-nevelő munka folyamata, a tantárgyak módszertana a tanulóktól komoly figyelmet, aktivitást követel, amely természetesen kialakít egy meghatározott, viszonylag következetesen egyforma rendet. Hogy ebből a zárt, sokszor a tanulókra nyomasztólag ható (izgalom, felelés stb.) „rendből” formai szempontból is minél gyorsabban és alaposab-

ban kikapcsolódjanak, a pihentető testnevelés alkalmából lényegesen közvetlenebb, barátságos hangot használtam, s csak az együttes munkánkat esetleg zavaró — ilyenek száma rendkívül kevés volt — momentumot tereltem helyes mederbe esetenként.

A gyakorlás helyére lassú, majd közepes iramú futással jutottak el a tanulók — és ezzel rátérek a végzett anyag körvonalazására —, ahol nem zárt rendben állottak fel, hanem kötetlenül. (Korántsem fegyelmeztelenül.) A 2—3 perces gimnasztikában olykor egy-egy utánzó jellegű elem is került, hangulatkeltési céllal is. Az alsóbb osztályok anyagából vett egy-egy ilyen játékos-utánzó gyakorlat általában nagy közkedveltségnek örvendett: „A cammogó medve”, „Az óriás”, „A törpe”, „Favágó.”

Legtöbb esetben viszont egy-egy olyan játékkal kezdtük vagy folytattuk a foglalkozást, amely mindenki részvételével, állandó mozgással, helyváltozással járt. Olyan közepes intenzitású mozgásanyagot tartalmaztak ezek a játékok, amelyhez nem szükséges erősebb figyelem. Ilyen játékoknál, ha nem előzte meg azt gimnasztika, figyelembe vettem azt is, hogy milyen izomcsoportot foglalkoztatnak elsősorban, és ennek kiegyensúlyozására sort kerítettem néhány más gyakorlat beiktatására is.

Ennyiből állt a körülbelül 6, 7 percnyi első része a pihentető testnevelésnek. Az volt a feladata, hogy a lehető leggyorsabban, legjobb módon segítse megindítani a tanulók szervezetének pszichofizikai áthangolását.

A második részben, ami tulajdonképpen szerves folytatása az elsőnek, az időjárástól is függően a következő gyakorlatok szerepeltek:

a) Játékok:

Fogyasztó szétszórta,
Labdaadogató versenyek,
Pontszerző,
Labdacica stb.

b) Váltóversenyek, közben akadályok leküzdése, feladatok megoldása:

Kötéllel öt párosugrást végezni,
10 méter szökdelés,
Egy fa megkerülése,
Tornapadon végigfutni,
Kislabdával egy fát közletről eltalálni,
Egy fa ágát felugrással megérinteni stb.

Ezek a feladatok nem lehetnek nehezek, nem lehetnek olyanok, amelyek megoldása pl. félelemérzést, esetleges megszegyenülést kelthetne.

Miben különböznek ezek a gyakorlatok a testnevelés óráitól, mennyiben függnek azzal össze? Elsősorban az volt a különbség a két forma között, hogy a pihentető testnevelés még közvetlenebb, még fesztelenebb, derűsen hangulatosabb volt. (A jó testnevelési órának ugyanígy jellemzői ezek, de nem dominálhatnak úgy, legtöbb esetben nem lehetnek annyira determinálói az órának azért sem, mert az elsajátítandó, gyakorlandó tantervi anyag ezt nem engedheti meg ilyen mértékben.)

A jelentkező esetleges „szakmai” hibák aprólékos kijavítása pl. kislabdahajításnál természetesen nem tartozott megoldandó feladataink közé.

A tartáshibák javítása, a közepes mozgásanyagban való aktív részvétele valamennyi tanulónak, ennek folyamatos szervezése, a jó hangulat fenntartása, szinte állandó jellegű sikerélmény biztosítása volt a legfőbb feladatom.

Így telt el az a 14—15 perc, ami után légzési gyakorlat és séta következett a már ismertetett fenyőfák között a ligetben 8—10 perc időtartamra. (Ezalatt vissza is értünk az iskolába.)

Sok friss levegő bejuttatása a szervezetbe, a nyugalmi állapot létrejöttének elősegítése és változatlanul kellemes hangulat biztosítása volt a legfőbb célom e 8—10 percben. A séta alkalmával gyakran meséltem el egy-egy érdekes sporteseményt, olimpiai játékokról történetet vagy éppen aktuális hazai, nemzetközi versenyt, a tv sporthíradóját beszéltek meg közösen. A természet közvetlen közel jelenségei, a 30 perces testgyakorlás, a séta biztosítéka volt a lehető legtökéletesebb testi és lelki átkapcsolódásnak.

2. Normál testnevelési óra anyaga a 4. órában

A testnevelés órát — másik párhuzamos osztályban — (kartársam segítségével) hasonlóan a 3 elméleti óra után iktattam be. Valamennyi osztályban azonos anyagot választottam az óra fő részének gyakorlásául:

távolgrás guggoló technikával,
kislabdahajítás távolba,
játék: kézilabda (leányok),
labdarúgás (fiúk).

Természetesen a bevezető — az előkészítő rész, valamint a játék is osztályonként a tantervi követelményekhez igazodott.

Fiúk, lányok 2—2 csoportban végezték a fő rész anyagát és pótfeladatot is kaptak. Az órai terhelésnek az intenzitása megfelelt annak a mértéknek, amit a mai testnevelés-elmélet felállít ezen a téren.

3. Kontroll osztály beállítása

Az első probléma az volt, hogy olyan kontroll osztályokat keressek, amelyeknek a tanulmányi eredménye megközelítőleg azonos. Ezt a nehézséget azért is sikerült könnyen megoldani, mert iskolánkban négy párhuzamos osztály van évfolyamonként, és eredetileg a tanulmányi eredmény szerint alakították ki a felső osztályokat.

Így sikerült elérnem, hogy olyan, viszonylag egyforma tanulmányi eredményű osztályok álltak rendelkezésemre, ahol azonos időpontban egyszerre végezhettem a felmérést kartársaim segítségével. (A pihentető testnevelésben résztvevő osztályok tanulmányi középértéke pl. a számlási feladatok végzésénél 3,46, a kontroll osztályé pedig 3,49 volt, a betűírás feladatait megoldó két osztály átlaga pedig 3,44.)

Nem kellett ugyanazzal az osztállyal ennek következtében tanítás előtt és a 4., 5. órában feladatokat megoldanom. A begyakorlottság ugyanis nagymértékben befolyásolja — tapasztalatom szerint is — az eredmény alakulását, és nehézséget jelent a teljesen azonos nehézségű példák, feladatok keresése is.

A szellemi munkateljesítménnyel történt közvetlen mérésre, feladat megoldásra az 5. óra elején került sor. Egyik osztály ennek megfelelően 4 elméleti óra után végezte a feladatot (E), a másik a 4. óra utolsó részében az ismertetett aktív pihenésben vett részt (P), a harmadik pedig a 4. órában normál testnevelésben részesült (N), (Lásd 1. táblázat).

III. Kísérletek, mérések, megfigyelések:

A következő méréseket végeztem, hogy kimutassam a 4. órába beiktatott különböző intenzitású testi és szellemi megterhelés hatását a tanulók munkateljesítésére, magatartására:

1. Számolási feladatok megoldása,
2. Betűkiírás megadott szövegből,
3. Dinamóméteres vizsgálat a kéz szorítóerejének alakulásáról,
4. A vérkeringésre, érverésre gyakorolt hatás vizsgálata,
5. Az elméleti szakos nevelők megfigyelései a 4—5. órai figyelemről, aktivitásról, magatartásról,
6. A tanulók szubjektív fáradtságérzésének vizsgálata.

1. Számolási feladatok megoldása.

A tanulóknak 20 perces időtartam alatt négyjegyű számokat kellett szorozni egyjegyűekkel. A feladatot a következőképpen készítettem elő:

Négyjegyű számokat felírtunk egymás alá a tábla egyik oldalára, a másikkra pedig az egyes kivételével valamennyi egyjegyűt. A tanulóknak az első négyjegyű számot meg kellett szorozni az első egyjegyűvel, utána ugyanazt a négyjegyűt a következő egyjegyűvel, majd a harmadikkal egészen végig. Amikor így a nyolc szorzat elkészült, a második négyjegyű számot szorozta végig, majd a harmadikat és így tovább. A táblára írt feladat a következő képet mutatta:

3745	2
6812	5
5297	7
8359	9
stb.	stb.

A megoldás menete a tanulóknál:

<u>3745 · 2</u>
7490
<u>3745 · 5</u>
18725
<u>3745 · 7</u>
26215 stb.

Először végigpróbáltuk egy négyjegyű számmal a szorzást, majd egy gyenge tanulóval elmondattuk a feladatot, hogy megbizonyosodjunk róla, mindenki tudja-e, érti-e a szorzás folyamatát. Ezek után másodperc pontossággal, stopperrel indítottuk a munkát, és 5 percenként jelt adtunk, hogy azt is megtudjuk, milyen a teljesítmény ingadozása a fáradtság

hatására. A tanulók figyelmét felhívtuk arra, hogy minden igyekezetüket vessék latba, mert — bár egyenként nem értékeljük munkájukat —, de az osztály egészének teljesítményét összehasonlítjuk a többivel. Sikertelenül is elérni, hogy mindenki nagy igyekezettel a tőle telhető pontossággal dolgozzon. Természetesen minden osztály azokkal a számokkal végezte el a szorzást, s a szorzó vagy szorzandó sorrendje is teljesen megegyezett. Ezt én legépelemben minden érdekelt nevelőnek kezébe adtam, s miután áttanulmányozták, megbeszéltem velük az esetleges problémát, és természetesen személyesen ott voltam a feladat megoldásánál egy-egy osztályban. 4—4 osztályban 433 tanulóval végeztettük el ezeket a feladatokat.

Az értékelést a következő szempontok szerint végeztük:

- a) Az egy főre eső jól megoldott feladatok száma,
- b) Az egy főre eső rosszul megoldott példák száma, s ennek százalékos aránya a jól megoldott feladatokhoz.
- c) A figyelmetlenségből adódó egyéb hibák száma: törlés, javítás, igazítás, áthúzás, a szorzó vagy szorzandó sorrendjének eltévesztése.
- d) A tévesen megoldott feladatok és egyéb figyelmetlenségből keletkezett hibák együttes százalékos aránya az összteljesítményhez.

Az aktív pihenésben részesülő tanulók száma 139 volt, az elméleti órán 152-en, a normál testnevelésben pedig 142-en vettek részt.

Egyszerre tehát 3 párhuzamos osztály felmérését végeztük, természetesen 4 különböző napon.

A hibás feladatok százalékos arányának alakulása a jól megoldottakhoz viszonyítva az egyes munkanegyedekben (2. sz. táblázat). A táblázat világosan mutatja, hogy a pihentető testnevelésben részesülők 20 perc alatt átlagban 4,2 példával többet oldottak meg, mint az elméleti órákon résztvevők, a hibás feladatok egy tanulóra eső átlaga pedig az utóbbi osztályoknál 1,6-del rosszabb. A jól és hibásan megoldott példák százalékos arányba állításával megállapítható, hogy az elméleti órák utáni feladatmegoldás 53,—%-kal rosszabb eredményhez vezet, mint a pihentető testnevelésben résztvevő osztályok eredménye.

A fáradtság következtében természetesen jelentkező teljesítménycsökkenés, illetve a hibás példák számának növekedése mind a két esetben kimutatható, de arányosabb a munkateljesítmény a pihentető testnevelés után az egyes negyedekben, kisebb az utolsó 5 percben a teljesítménycsökkenés, és a rosszul megoldott példák száma kevesebb.

Különösen szembevetendő ez akkor, ha azt is megvizsgáljuk, hogy az elsősorban figyelmetlenségből származó hibák milyen arányt mutatnak a összteljesítményhez viszonyítva. (2. sz. táblázat, 3. grafikon.)

A jól megoldott példák egy tanulóra eső átlaga 22,2 volt akkor, ha 4. órában normál testnevelési órán vettek részt a tanulók.

Jobb valamivel, mintha elméleti óra van a 4. órában, de rosszabb, mint az aktív pihenés utáni mérés eredménye. Ezeknek az osztályoknak a tanulmányi átlaga közel 5 tizeddel jobb, mint a másik két csoport átlaga.

A rossz példák százalékos aránya a jól megoldott feladatokhoz viszonyítva azt mutatja, hogy a fáradtság ezeknél a tanulóknál jelentkezik legnagyobb mértékben. (2. sz. táblázat, 2. sz. grafikon.)

Az utolsó munkanegyedben pedig ez több mint 50%-ot ér el. A jól és rosszul megoldott példák egy tanulóra eső átlagának egymáshoz viszonyított százalékos aránya a következőt mutatja:

Munkaidő percekben	P.			E.			N.		
	Jó feladatok átlaga	Hibás feladatok átlaga	%	Jó feladat átl.	Hibás feladat átl.	%	Jó feladat átl.	Hibás feladat átl.	%
0—5	6,8	1,5	22	6,4	2,1	32,8	6,3	2,3	36,5
5—10	6,4	1,4	21,8	5,4	1,8	33,3	5,9	1,9	32,2
10—15	6,7	1,7	25,3	5,3	2,—	37,7	5,7	2,1	36,8
15—20	5,3	1,6	30,2	3,9	1,9	48,7	4,3	2,2	51,1
Összesen:	25,2	6,2	24,6	21,—	7,8	37,7	22,2	8,5	38,6

Ha a pihentető testnevelés utáni teljesítményt 100%-nak vesszük, ennek grafikus ábrázolásából azt is láthatjuk, hogy a rosszul megoldott példák aránya az utolsó munkanegyedben milyen meredeken emelkedik felfelé (2. sz. grafikon).

A javításokból, hibaigazításból származó hibák számának emelkedése is — bár kisebb arányban — kimutatható az aktív pihenésben részesülő osztályok teljesítményével szemben (3. grafikon).

Az összes hibák, javításoknak az összteljesítményhez való aránya 33%-kal mutat rosszabb eredményt az aktív pihenés és 33,1%-kal jobbat az elméleti órákon résztvevő osztályoknál. Ha figyelembe vesszük viszont a közel 0,5 tanulmányi átlag különbséget is az osztályok között, azt állapíthatjuk meg, hogy a normál intenzitású testnevelési óra fárasztó, hogy az utána következő elméleti óra csökkent értékű, legalább olyan mértékben, mintha ugyanebben a 4. órában szellemi munkát végeztek volna a tanulók.

A hibásan megoldott feladatoknak százalékos aránya a jól megoldottakhoz viszonyítva — ami leghűbb képe a teljesítmény értékelésének — azt mutatja, hogy a normál intenzitású testnevelés után a legrosszabb az eredmény.

Kétségtelen, hogy a testnevelés-elmélet érvényben levő elvi szempontjai alapján megtartott óra erős ingerként hat a tanulókra, és ez nem idéz elő negatív indukciót, nem mélyíti el a védőgátlást, nem járul hozzá a fáradt ideg kikapcsolódásához, regenerálódásához, hanem éppen a kéregben kisugázzik, s 3 elméleti óra után már jelentkező idegi fáradtságot csak fokozza, a szellemi munkaképességet csökkenti. „... mind az ingerületi, mind a gátlási folyamat gyenge intenzitása esetén a megfelelő inger hatása alatt irradiáció történik — írja Pavlov —, a folyamat a kiindulási ponttól szétterjed, közepes intenzitás esetén a folyamat az inger támasztási pontjában koncentrálódik, összpontosul és egészen rendkívül erős inger esetén újból irradiálódik.”

„Az ingerületi folyamat irradiálása a nagyagyban azon kívül pillanatnyilag és rövid időre megszünteti, elmosza a gátlást a benne levő

gátlásos negatív pontokban, s ezeket a pontokat ily módon egy időre pozitív hatásúakká teszik. Ezt a jelenséget gátlástalanításnak nevezük.” „A gátlási folyamat irradiálásánál a pozitív pontok hatásának csökkentése vagy teljes eltűnése figyelhető meg, a negatív pontok hatása viszont fokozódik.” (Pavlov I. m. 413. old.)

2. Betűkiírás megadott szövegből

Ugyanezt a teljesítményarányt mutatta az egyjegyű rövid mássalhangzók kiírása a kémiakönyv 87. oldaláról.

A szellemi munkateljesítmény mérését ugyanazon betűk összeszámolásával (Oehr), áthúzásával (Ritter), táblára írt betűcsoport meghatározott idő alatti másolásával (Schuyten) végezték már a múlt század utolsó évtizedeitől. Azóta kiértékelték számosan előnyét, hátrányát. Ezek alapján, de jelentős mértékben a gyakorlati megvalósíthatóság szem előtt tartásával gondoltam arra, hogy egyjegyű, rövid mássalhangzókat íratok ki meghatározott szövegből.

Párhuzamos osztályokkal végeztettem a feladatot. A munka elkezdése előtt tisztáztuk az egyjegyű, rövid mássalhangzók fogalmát a könyv 90. oldalán levő szövegből. Felírta egy gyenge tanuló a táblára a betűket, majd megbeszéltük pontosan, tudja-e mindenki, mit és hogyan kell végrehajtani. A műveletet 20 percig végezték, közben 5 percenként a tanárok jelezték, hol tartanak a munkával.

E feladatvégzés értékelése, összehasonlítása után még világosabban láthatjuk, mennyire helytállóan igazak Pavlov fiziológiai tételei, mennyire vonatkozathatók a normál intenzitású testnevelési óra szellemi munkateljesítményére gyakorolt hatásának le mérésénél. (3. sz. táblázat.)

Feltűnő, hogy az első öt percben milyen hallatlan kevés munkát végeztek a VIII. d osztály tanulói, s milyen nagy hibaszázalékkal dolgoztak. (Pedig a legjobb VIII. osztály.) Az 5—15 perces szakaszban helyreáll a közepesen gyenge teljesítmény, majd az utolsó negyedben ismét süllyedt. Mivel kb. 5 percet fordítottak minden osztályban a szóban forgó művelet megértésére, megállapíthatjuk, hogy az első 10 percben a tanulók pszichofizikailag nem képesek értékes szellemi munkát végezni. hasonló feladatokat megoldani. Ezt követő 10 perc gyenge-közepes teljesítménye (esetünkben a munkaszakaszban a többihez viszonyítva változatlanul legrosszabb) pedig a munkagörbe rohamosabb csökkenése, illetve a hibák arányának nagyfokú emelkedése váltja fel. Hozzájárul az ilyen típusú feladatok megoldásához minden bizonnyal az is, hogy a fáradtság hatására csökken a tanulók tiszta látásának időtartama, s mivel a szellemi munkateljesítmény kezdetére — ötödik óra 5—6 percére — a szervezet „nyugalmi állapota” nem következett be, a fáradtság pedig inkább fokozódott, mindez azt eredményezte, hogy az első munkanegyedben különösen gyenge teljesítményre képesek a 13—14 éves tanulók normális intenzitású atlétikai jellegű testnevelés után.

Az értékelésnél hibának számítottam: a javítást, áthúzást, törlést, betűkihagyást, a sorrend eltévesztését.

A jelentkező hibáknak az összeszámolt jó jegyekhez való viszonya azt mutatja, hogy a feladat egyszerűbb, könnyebb volt, mint számolásnál.

3. Dinamometriális vizsgálat a kéz szorító erejének alakulásáról

A felmérés eddigi elemzéséből láthattuk azt a kedvező hatást, amit az aktív pihenés, a 30 percig tartó közepes intenzitású testnevelés gyakorolt a tanulók szellemi munkateljesítményére. Ezzel összefüggésben a pihentető testnevelés pozitív szerepét vizsgáljuk meg a tanulók testi erejére, a kéz szorítóerejének regenerálódására gyakorolt hatásában.

Azt már kimutattam, hogy elméleti órák után a tanulók szorítóereje a 4. óra második felére, a munka megkezdése előtti állapothoz viszonyítva, az esetek többségében csökkent. A különböző időpontban lemért szorító erő — bár nem kizárólagosan —, de a tanulók fizikumának helyzetéről, alakulásáról, a testi erő bizonyos állapotáról tájékoztat bennünket, és mivel a szellemi és testi munka között szoros koreláció van, alkalmasnak látszik e viszony alakulásának, egymásra gyakorolt hatásának kimutatására.

A munka megkezdése előtt — ugyanúgy mint az elméleti órák esetében — bal és jobb kézzel 10—10 szorítást végeztek a tanulók 3 másodperces exponálással, amit a pihentető testnevelést követő elméleti óra végén — 5. órában — megismételtek.

12 tanuló mérési adata a következőt mutatja a szorítóerő tanítás előtti szintjéhez viszonyítva:

emelkedett 10 tanulónál:	83,5%
csökkent 2 tanulónál:	16,5%

Tulajdonképpen az 1 kg-os átlagszorítási kilengést nem vehetjük számottevőnek. Az ezzel kapcsolatos táblázatból megállapíthatjuk, hogy 2 minimális csökkenés, illetve 3 minimális emelkedésen kívül 7 tanulónál kisebb mérvű szorítóerő-növekedés tapasztalható a 2 mérés között. Ez azt bizonyítja, hogy a 13—14 éves tanulónál 3,5 óra következtében előálló fáradtságot a szervezet 30 perces aktív pihentetésével, megfelelő pszichofizikai áthangolással, átkapcsolással vissza tudjuk állítani abba a fiziológiai állapotba, amely alkalmas arra, hogy hasonló értékű szellemi munkát végezzen az 5. órában, mint az 1—3. órában.

A testi erő regenerálódásának felmérhetetlen jelentősége van az iskolai tanulásra gyakorolt kedvező hatáson túl. Ugyanis nem közömbös, hogy mennyire fáradtan érkezik haza a tanuló, mennyi energiája marad a délutáni munkához.

A kéz szorító erejének dinamometriális mérése azt is mutatja, hogy a normál terhelésű testnevelés legalább olyan fásztzó — vagy még nagyobb mértékben —, mintha végig elméleti óra volna. 16 tanuló szorító erejének alakulása — a 4. órában beiktatott normál testnevelést követő elméleti óra végén — a következőt mutatja. Két esetben mutatkozik kis-mérvű emelkedés, ami arra is visszavezethető pl., hogy minden testnevelési órán akad 2—3 olyan tanuló, aki nem vesz részt teljes energiával a gyakorlatokban. 3 kisebb mérvű csökkenésen kívül 11 tanulónál nagyobb fokú csökkenést tapasztaltam. (2—8 kg-os szorítóerő átlag eltérés.) Végeredményben a tanulók 87,5%-ának kisebb-nagyobb mérvű szorítóerő csökkenését tapasztalhattuk az 5. óra végére.

*A kéz szorító erejének alakulása a 4. órában beiktatott normál intenzitású
testnevelést követő elméleti óra végén*

Emelkedés-csökkenés tanítás előttihez viszonyítva	Emelkedés-csökkenés kg-ban				Százalék
	0-2	2,1-4	4,1-6	6,1-8	
Emelkedett	2				12,50
Csökkenett	3				18,75
Csökkenett		6			37,50
Csökkenett			3		18,75
Csökkenett				2	12,50

A dinamometriális méréseknél is az esetek többségében a 3. óra után aktív pihenésben részesülő tanulók szorító ereje mutat legkedvezőbb hatást a fiziológiai állapotukra.

Három különböző fizikumú tanuló szorító erejének alakulását mutatom be részletesen ennek igazolásául. (4—5—6. grafikonok.)

A három tanuló szorító erejét a napszak különböző időpontjában mértem: tanítás előtt, a 4. óra közepén elméleti órák után, ugyanezen időpontban beiktatott 30 perces pihentető testnevelést, illetve normál-intenzitású testnevelést követő elméleti óra végén (az 5. órában). Természetesen erre három különböző napon került sor. Ennek megfelelően az órarend a következőképpen alakult:

<i>Mérés tanítás előtt</i>	<i>Mérés tanítás előtt</i>	<i>Mérés tanítás előtt</i>
Órarend:	Órarend:	Órarend:
1. kémia	kémia	orosz
2. irodalom	irodalom	földrajz
3. történelem	történelem	ének
4. <i>normál testnevelés</i>	nyelvtan (20 perc) pihentető test- nevelés (30 perc)	számтан (20 perc) mérés
5. számtan (20 perc) <i>mérés</i>	számtan (20 perc) <i>mérés</i>	

Láthatjuk tehát, hogy a tanulók szellemi munkával történt megterhelése, a tárgyak fárasztó hatása megközelítőleg azonos volt. Ez lényeges, fontos, és ezt a közvetlen munkateljesítménynél is mindig figyelembe vettem.

A 3 tanuló különböző testi fejlettségű: egy az országos átlagnál fejlettebb, egy éppen a normál csoportba tartozik, és egy tanuló kissé az alsó fejlettségi határon helyezkedik el. (Összehasonlításként dr. Eiben Ottó vizsgálata, táblázata szolgált.)

Olyan szempontot is figyelembe vettem, hogy melyik tanuló, hány alkalommal vesz részt testnevelési foglalkozáson a kötelező órán kívül.

A grafikon a bal- jobb kéz 10—10 szorításának átlagát mutatja be, és ebből a következőket állapíthatjuk meg: A 4. órában tartott elméleti órákat követő 30 perces pihentető testnevelés kedvező hatással van a szorítóerőre mind a három tanulónál. A normálintenzitású testnevelést

követő elméleti óra végére a szorítóerő a legrosszabb középértéket mutatja. Megfigyelhető viszont, hogy a legjobb fizikumú tanulónál, — aki még heti 2 testnevelési alkalmon vesz részt —, legkisebb az eltérés, a tanítás előtti átlaghoz viszonyítva mindössze 1,4 kg; a közepesen fejlettnél, aki heti 1 úttörő sportfoglalkozásban részesül, ez 3,2 kg, míg az országos átlag alsó fokán levő harmadik tanulónál, aki csak a kötelező testnevelésen vesz részt, 3,7 kg-os eltérést láthatunk. Hasonlóan jelentkezik a szorítóerő csökkenésének különbsége a 4. órában történt elméleti órákat követő mérés esetén.

Természetesen e vizsgálati módról korántsem állítom, hogy egymagában alkalmas lenne a már közölt következtetés levonására, de a többi felméréssel való egyezése erre alapot nyújt.

4. A vérkeringésre, érverésre gyakorolt hatás vizsgálata

A harmadik óra után a szabadban beiktatott pihentető testnevelésnek az volt az egyik központi célja, hogy a mozgás, a játék, a légzési gyakorlatok révén minél több friss, oxigéndús levegőt juttassunk a tanulók szervezetébe. Ezért vittem a tanulókat abba a ligetbe, ahol főleg fenyőfák biztosította levegő igen alkalmas volt erre a célra. A vérben ugyanis a rossz levegő hatására felgyülemlik a széndioxid, aminek következtében a légzés gyorsabb, felületesebb lesz, több munkát igényel, nagyobb energiavesztéssel jár, nem jut kellő idő a gázcserére. Ehhez zavarólag kapcsolódik egy-egy órán esetenként jelentkező izgalmi állapot, a feleléstől való félelem stb. Méréseim — érverés, légzés — is alátámasztják azt, hogy a 4—5. órában, a munka megkezdése előtti állapothoz viszonyítva, az esetek többségében az érverés egyre szaporodik, a légzés gyorsul és pontatlanabb, felületesebb lesz. Ilyen légzésnél a belégzett, viszonylag rossz levegő oxigénjének is csak kis hányada marad a szervezetben. Az ülőhelyzet következtében a mellkas légzéskiterése csökken, a hasi légzés is akadályozott, a légzés mechanizmusa nem megfelelő. Egyébként is a holttérben marad — légcső, bronchusok — a belégzett levegő egy része, és nyugalmi állapotban 4 : 1 arányt mutat az „alveolusok levegőmennyisége” a friss levegőhöz. Pihentető testneveléssel, mozgással, játékkal viszont éppen az volt a célom, hogy többszörösen megnöveljem a friss levegő arányát az alveolaris levegőhöz viszonyítva. „Az alveolaris levegő és a friss levegő közti arány ilyenkor — ti. friss levegőn és kiadós légzés esetén — 1 : 3-ra változhat meg. Tehát az alveolaris levegőnél háromszor több friss levegő jut a tüdőbe.” (Dr. Kereszty Álfoncz: Az élettan és sportélettan alapjai. Tankönyvkiadó, Bp. 1955. 227. o.)

Ez az arány aktív pihenéskor még pozitívabban jelentkezett. Szemmel is látható, érzékelhető az a kedvező hatás, amit a 30 perces, szabadban töltött testnevelés, játék következtében beszívott sok-sok friss levegő nyújt a serdülőkorú tanulóknak: a nyugodt, ritkább, egyenletesebb légzés, lassúbb érverés.

Ennek közvetlen kedvező hatását saját magukon is tapasztalhatták azok a nevelők, akik részben a felméréssel kapcsolatban, részben a környezetben tett látogatásaik alkalmából a jó levegő áldásában hasonlóan részesültek. A kissé felfrissült, idegrendszerében is pihentebb nevelő, aki

munkakedvben, hangulatban is sok pozitívumot kap egy-egy ilyen 30 perces séta, kikapcsolódás alkalmából, sokkal eredményesebben taníthatja a hasonlóan pihentebb tanulókat.

Az érverés vizsgálata azt is mutatja, hogy a normál intenzitású testnevelés után, az 5. óra elejére, a munka kezdetére a szervezet nincs abban a nyugalmi helyzetben, ami a figyelemhez, koncentrációhoz, a kultúrált magatartáshoz szükséges. Bemutatom a VIII./d osztályosok érverésének változását normál testnevelés hatására.

A mérést a 3. óra végén, az ezt követő testnevelés után közvetlenül és kb. 10 perc múlva az 5. óra elején végeztük.

A 14 tanuló közül egynek állt vissza az érverése, háromnak megközelítőleg, és 10 tanulónak 12—24-gyel magasabb volt a pulzusszáma, mint testnevelés óra előtt. Nem állt vissza normálisan a szervezetet ért erősebb intenzitású megterhelés, ingerhatás miatt az érverés 10 tanuló-nál (72.4%).

Táblázatunk ezt a következőképpen szemlélteti:

Név	Testnevelés óra utáni pulzus emelkedése a 3. óra végéhez viszonyítva	Az 5. óra eleji pulzusszám emelkedése a 3. óra végéhez viszonyítva
A. I.	48	24
H. L.	60	24
J. I.	60	24
K. M.	60	24
R. F.	60	24
L. P.	42	24
K. V.	36	18
F. I.	54	12
Gy. J.	30	12
K. L.	24	12
Gy. T.	36	6
O. M.	48	6
P. T.	30	6
M. É.	30	0

5. Az elméleti szakos nevelők megfigyelései a tanulók testnevelés utáni figyelméről, aktivitásáról, magatartásáról

Az elemzett kísérlet alkalmából láthattuk, hogy az aktív pihenés kedvezően hat a munkateljesítményre, a figyelemre. A tanulók kedvezőbb pszichofizikai állapota a kartársak és saját megfigyelésem alapján a következő vonatkozásban mutatnak pozitívumot pihentető testnevelés után: (Összehasonlítási alapot ugyanazon osztály 4. vagy 5. órai magatartása szolgált, amikor elméleti órák előzték azt meg.)

a) A tanulók magatartása észrevehetően jobb, kevesebb a beszélgetés, a nyugtalan mozgolódás, az óra különböző zavarása.

b) Jobban, elmélyültebben figyelnek, és ezt a figyelmet kisebb-nagyobb megszakításokkal óra végéig fenn lehet tartani.

c) Aktívabbak az órán.

d) Érdeklődésük lényegesen nagyobb az anyaggal kapcsolatban, és szívesebben bekapcsolódnak a tanítás menetébe.

e) Gondolkodásuk intenzívebb.

f) Kevésbé a közömbösen szemlélődő tanuló.

Valamennyi tanár véleménye az, hogy a pihentető testnevelés, aktív pihenés utáni óra (órák) hasonlóan értékesek, mint a napszak első felének órái.

A normál terhelésű testnevelési óra hatásáról a megkérdezett elméleti szakos nevelők csaknem 100%-a azt állítja, hogy az óra első 10—15 percében figyelmük szétszórta, nem tudnak koncentrálni, izgékonyak a tanulók. Ezt támasztja alá az a 20 perces munkateljesítmény, — 4. órában tartott normál testnevelés után, — amikor a tanulók egyjegyű rövid mássalhangzót írtak ki megadott szövegből. (3. táblázat.) S ezt támasztja alá a dinamometriális és érverési vizsgálat is.

Azokon a napokon, amikor az 1—3. órában testnevelést tartunk, és 5. órában elméleti óra van, akkor a tanulók fáradtsága még nagyobb mértékben jelentkezik. Ezzel kapcsolatban az elméleti szakos nevelők néhány megjegyzését idézem: „Törvényeket alkotni nem lehet velük”, „Ez órában végzett anyagot újra kell venni”, „Legfeljebb gyakorló órát lehet tartani változtatva állandóan a módszert”, „Mivel fáradtak, a mechanikus munkát valamivel jobban el tudják végezni”.

Nagyon részletes alaposítással, sokoldalú megvilágításban írja le a testi és lelki egyensúly megbomlásának folyamatát, a tanulóknál jelentkező fáradtság jeleit Sáfrány Lajos, a Magyar Pedagógia XII. számában: „... a munka mennyisége és értéke — írja a fáradtság következményeire, jeleire utalva — fordított arányt mutat; a munkakedv kedvetlenségévé változik; a figyelem meglazul, az emlékezet ereje hanyatlik, szórakozottság lép fel, a munka sebessége alább száll, a gondolat-kapcsolatok önkéntelenül más területre csapnak át; a hallás, látás, olvasás, írás, számolás, beszéd hiányosságokat, főleg kihagyásokat mutatnak; a nehezebb gondolkodási funkciók nem sikerülnek, a tapintó szerv érzékenysége alább száll — szóval, a szellemi élet készülékei hiányosan fungálnak.” (Sáfrány Lajos: i. m. 270—71. o.)

Nagyon ráillenek a tanulók testi-lelki állapotára Sáfrány Lajosnak 60 évvel ezelőtti megállapításai. Képtelenek koncentrálni, figyelni, különösen az első 10—15 percben, ami csak fokozódik többek között a meleg, az esetleges rossz tantermi levegő hatására. Nyugtalanul izegnek, mozognak, s a fegyelmi vétség, az óra zavarása is lényegesen nagyobb százalékban fordul elő ilyen esetekben.

6. A szubjektív fáradtságérzés

A szellemi munkateljesítmény és dinamometriális mérés után is feltettük a kérdést a tanulóknak: „Kik érzik fáradtnak magukat?” A háromféle megterhelés után adott felelet a következőt mutatja: (4. táblázat.) Legfáradtabbnak érezték magukat a tanulók normál intenzitású testnevelés (51,1%) után, az elméleti órákat követően pedig 37,6%-os fáradtságérzést jeleztek. Lényegesen kedvezőbb a pihentető testnevelést követő elméleti órák után adott válasza a tanulóknak, mert mindössze 15%-a érezte magát fáradtnak.

A kérdésre adott válasz is, — ami egymagában természetesen csupán tájékoztató jelleggel bírna —, elég híuen mutatja azt a fáradtsági fokot, azt az élettani állapotot, amelybe a különböző megterhelések után jutottak a tanulók.

Összefoglaló megállapítások

1. 10—14 éves tanulóknál 3—3,5 órai szellemi munka után a fáradtságnak olyan foka lép fel, amely észrevehetően csökkenti a további munkateljesítményt.

2. A 4. órába beiktatott 30 perces, közepes intenzitású pihentető testnevelés kedvező hatással van a tanulók szellemi munkateljesítményére.

- a) Ezt a kedvező hatást a pihentető testnevelés játékos hangulata, szinte állandó sikerélménye, természeti környezetben lejátszódó gyakorlatai biztosítják.
- b) A pszichikai áthangoláson kívül a szabad, friss levegő, az állandó közepesen mérsékelt intenzitású, felszabadult mozgás, olyan fiziológiai regenerálódást hoz létre, amely a tanulók eddigi fáradtságát kiegyensúlyozza.
- c) Közvetlen és közvetett méréseim, eredményeim azt igazolták, hogy a pszichofizikai regenerálódás következtében az utolsó órák is hasonlóan értékesek, mint a napszak 1—3. órái.

3. Kiemelkedő az a szerepe a pihentető testnevelésnek, amelyet a serdülőkorú tanulók egészségi állapotára gyakorol, annak megőrzése, megszilárdítása érdekében.

Javaslatok

1. A harmadik óra után iktassunk be mindennap 30 perces szabadban töltött pihentető testnevelést az általános iskola osztályai számára. A testnevelést tanító nevelő képezzen ki osztályonként néhány sportfelelőst, akik a gyakorlatok vezetésében, lebonyolításában segítkeznek az aktív pihenésben hasonlóan résztvevő osztályfőnököknek (Alsóbb osztályokban pedig nyolcadikosok végezhetik e segítő munkát).

A gyakorlatok, a játékok közepes-mérsékelt intenzitással terheljék meg a tanulókat, és ezek az évszakhoz, lehetőségekhez igazodva turisztikai elemeket is tartalmazzanak.

Esős időben, csúszós, sáros talaj esetén az osztályterem teljes légcseréje után légzési gyakorlatokat végeztessünk, illetve néhány olyan gimnasztikai gyakorlatot, amellyel nem verhetjük fel a port.

Biztosítsanak a nevelők mindenki részvételével közvetlen, feszélyezetlen, vidám hangulatot, sok-sok sikerélményt. Valósítsák meg ezáltal a tanulók — és saját maguk — szervezetének pszichofizikai regenerálódását.

Ez biztosítéka lehet annak:

a) hogy a 4—5. órában a tanulók hasonló aktivitást, figyelmet nyújtsanak, mint az 1—3. órában, és hasonlóan pozitívabb magatartást tanúsítsanak,

b) hogy kedvezőbb fiziológiai állapotban térjenek haza az iskolából, ami a délutáni munkavégzés szempontjából is igen jelentős,

c) hogy az egészségük megőrzése, szervezetük edzése szempontjából oly fontos választásrendszer — dinamikus sztereotípa — alakuljon ki a szervezetben a naponként ismétlődő mozgásinger hatására.

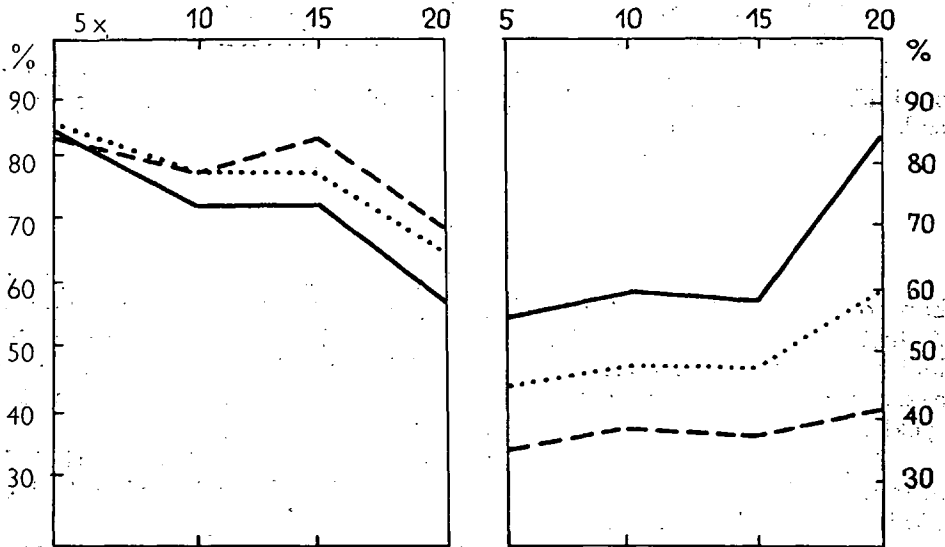
A 30 perces pihentető testnevelés idejének pótlására több lehetőség nyílik. Az egyes iskolák objektív körülményeitől függően:

a) A 20 perces szünet meghosszabbítása. A tanulók ez esetben 12.45—50 órákor fejeznék be a délelőtti (tanítást) tanulást.

b) A 4—5. órát 5 perccel csökkentenék, s az így nyert 10 perc a 3. órai szünettel együtt biztosítaná a szükséges időmennyiséget.

Az összteljesítmény egy tanulóra eső átlaga a munkateljesítmény 5 percenkénti alakulásakor, s ehhez viszonyítva az összes hibák %-os aránya: pihentető testnevelés (P), elméleti óra (E) és normál intenzitású testnevelés (N) után.

1. sz. grafikon



x = Egy tanulóra eső jól megoldott példák száma.

--- = Pihentető testnevelés.

... = Normál intenzitású testnevelés.

— = Elméleti óra.

P = 100 %

N = 133 %

E = 167,4%

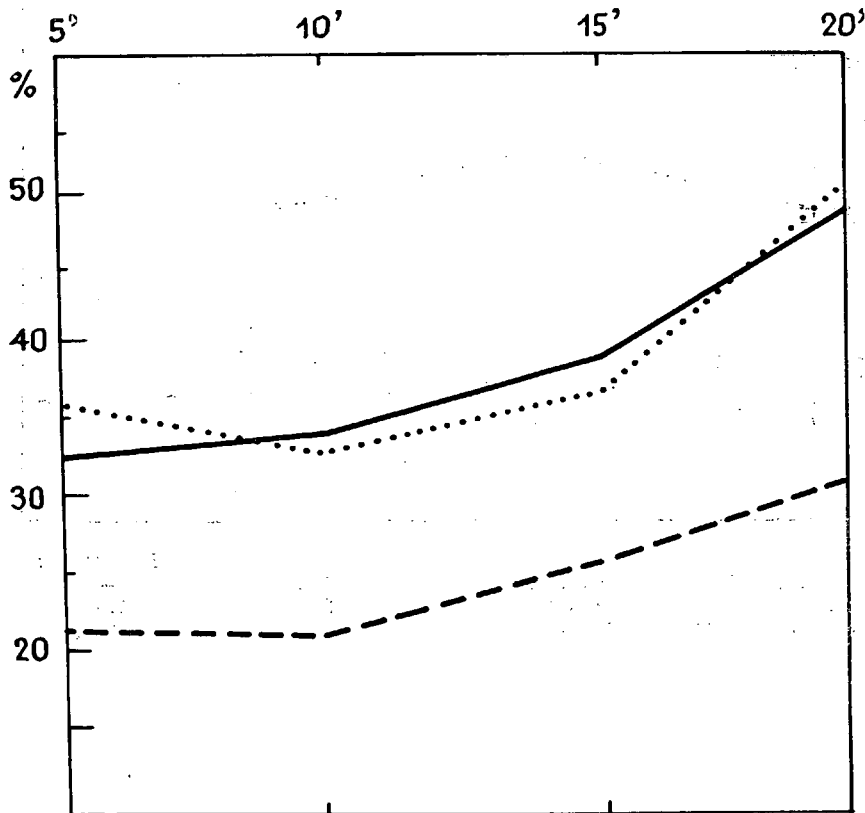
2. Az oktatásügy irányító szervei hassanak oda, hogy a nevelők óráikat pontosan fejezzék be, szünetekben alaposan szellőztessék ki a termeket, a tanulók pedig töltsék az időt a szabadban, amikor csak lehetséges, téli időszakban is.

3. A normál testnevelési órákon a fő részhez kellő időmennyiségű játék kapcsolódjon mindig. A tanulók szervezetének „nyugalmi állapotba” történő visszaállítását biztosítsák, különösen akkor, ha a testnevelési órák sorrendjébe van iktatva.

4. A testnevelési órákat télen is tartsák a szabadban (tornateremmel nem rendelkező iskolák elsősorban), és korcsolyázás, szánkózás, téli játékok, valamint turisztikai jellegű gyakorlatok képezzék az óra anyagát.

A hibás feladatok %-os arányának alakulása a jól megoldottakhoz viszonyítva az egyes munkanegyedekben: pihentető testnevelés (P), elméleti óra (E) és normál intenzitású testnevelési óra (N) utáni felmérésnél.

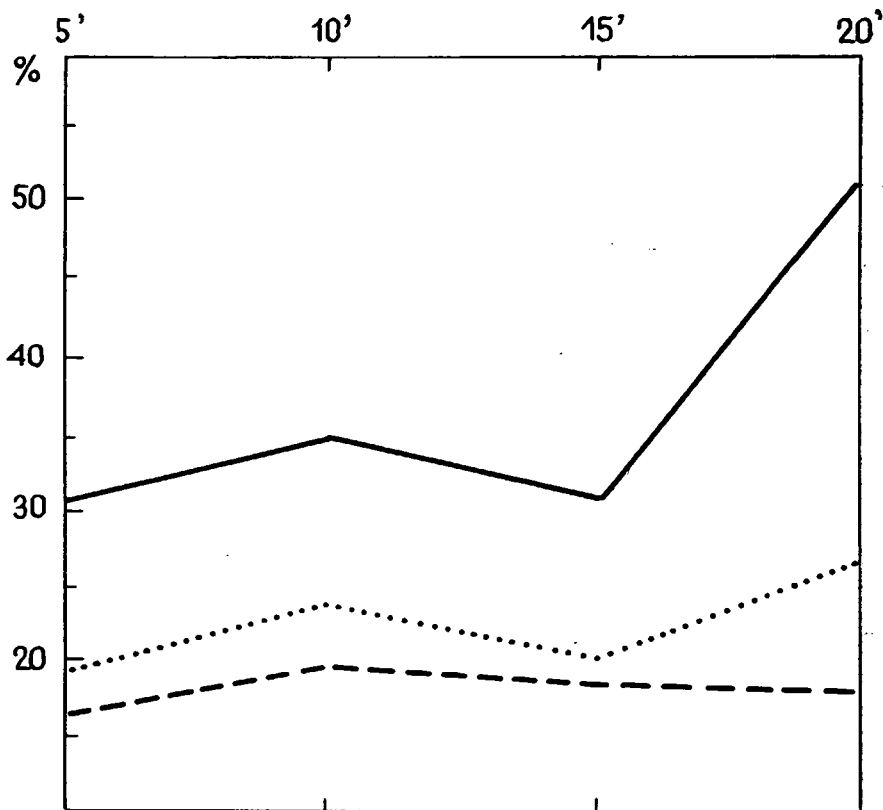
2. sz. grafikon



	Átlag:		Különbség:
.....=N	38,6	156%	56%
——=E	37,7	153%	53%
- - - =P	24,6	100%	—

A figyelmetlenségből, javításból, törlésből származó hibák %-os aránya alakulásának grafikus ábrázolása az összteljesítményhez viszonyítva: pihentető testnevelés (P), 4 elméleti óra (E) és normál intenzitású testnevelés (N) után.

3. sz. grafikon



--- = Aktív pihenés után
 ——— = Elméleti órák után
 = Normál testnevelés után

100%
 200%
 122%

Különbség:

—
 100%
 22%

Dinamóméteres vizsgálat mérésének egyéni eltérése napszakon belüli különböző szellemi- és testi megterhelés esetén.

Név: Szabó Battancs Szilveszter, VIII. osztályos tanuló.

Magassága: 166 cm, Mellkas kerülete: kilégzéskor: 80 cm

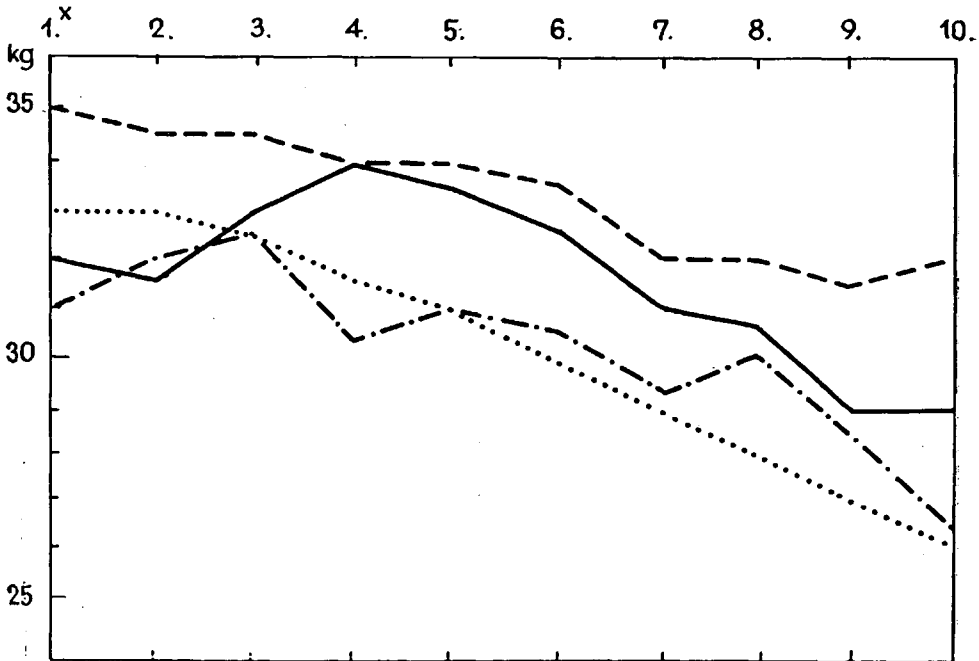
Testsúlya: 58 kg. belégzéskor: 90 cm.

Átlagosnál fejlettebb, arányos testi felépítésű.

Üttörő sportfoglalkozásra jár, sportszakkör tagja.

A tanuló életkora a mérés időpontjában: (1963. X. 16—23.) 13 év 11 hónap.

4. sz. grafikon



- x = Szorítások sorrendje, száma 3 mp-es exponálással.
- = 8 óra előtti mérés.
- · - · = 3 1/2 órai szellemi munka utáni mérés.
- = Normál intenzitású testnevelés utáni mérés.
- - - - = Pihentető testnevelés utáni mérés.

Dinamométeres vizsgálat mérésének egyéni eltérése napszakon belüli különböző szellemi- és testi megterhelés esetén.

Név: Maróti István: VIII. osztályos tanuló.

Magassága: 150 cm,

Mellkas kerülete: kilégzéskor: 68 cm,
belégzéskor: 76 cm.

Magassága: 150 cm,

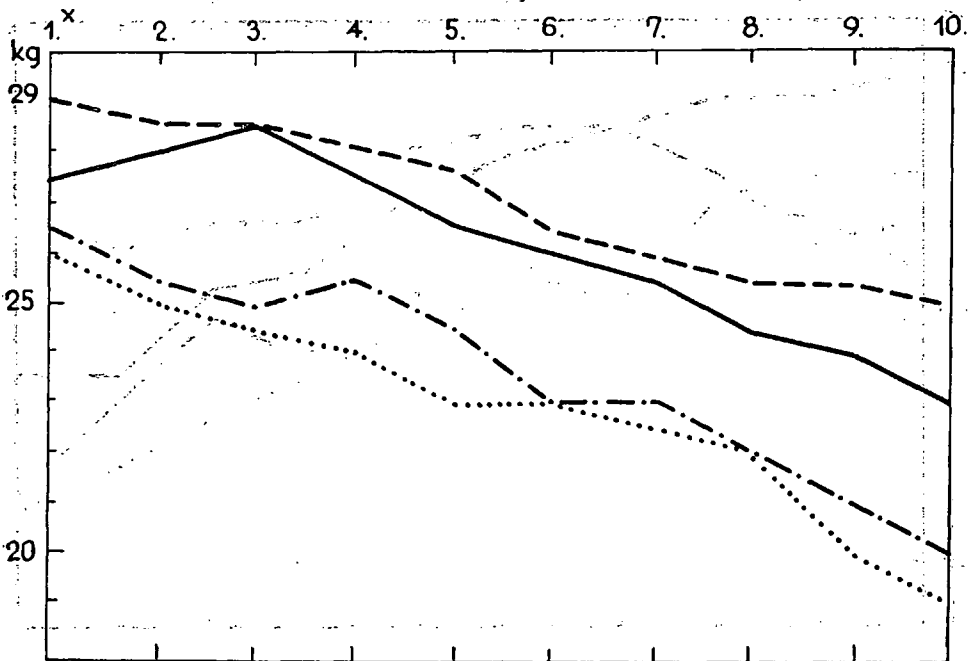
Testsúlya: 41,50 kg.

Normál testi fejlettségű tanuló.

Üttörő sportfoglalkozáson részt vesz.

A tanuló életkora a mérés időpontjában: (1963. október 16—23.) 13 év 10 hónap.

5. sz. grafikon



× = Szorítások sorrendje 3 mp-es exponálással.

— = 8 óra előtti mérés.

- - - = 3 1/2 órai szellemi munka utáni mérés.

..... = Normál intenzitású testnevelés utáni mérés.

- · - · - = Pihentető testnevelés utáni mérés.

Dinamóméteres vizsgálat mérésének egyéni eltérése napszakon belüli különböző szellemi- és testi megterhelés esetén.

Név: Salamon László: VIII. osztályos tanuló.

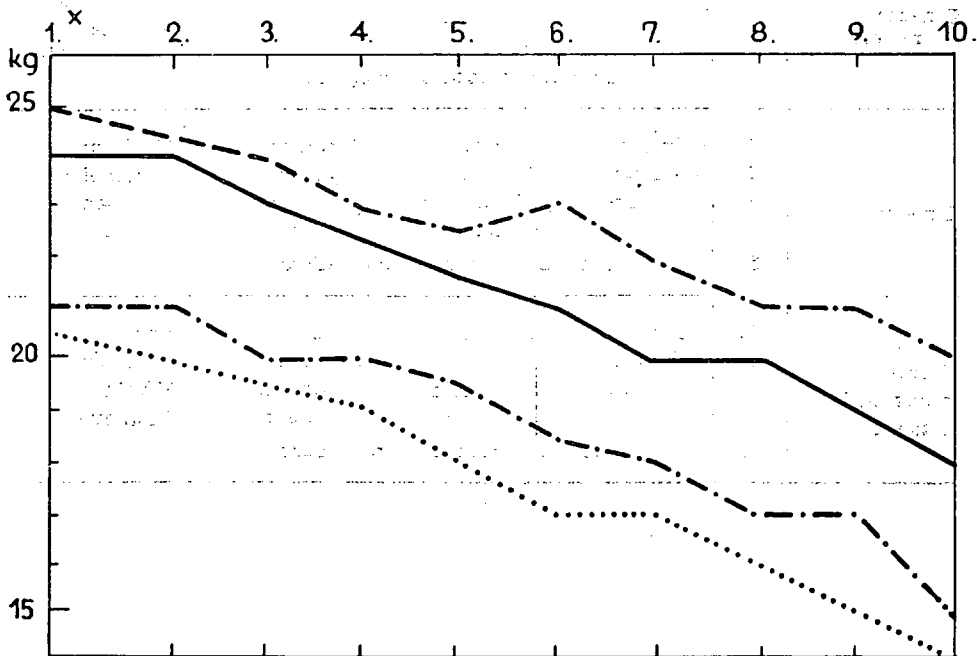
Magassága: 151 cm, Mellkas kerülete: kilégzéskor: 67 cm,

Testsúlya: 35,70 kg belégzéskor: 73 cm.

A normál fejlettség alsó határán, kissé vékony, nyúlánk testalkat, gyenge fizikum.

A tanuló életkora a mérés időpontjában (1963. X. 16—23.) 13 év 2 hónap.

6. sz. grafikon



x = Szorítások sorrendje 3 mp-es exponálással.

— = 8 óra előtti mérés.

- - - = 3 1/2 órai szellemi munka utáni mérés.

..... = Normál intenzitású testnevelés utáni mérés.

- - - - = Pihentető testnevelés utáni mérés.

A negyedik órába beiktatott különböző intenzitású testi és szellemi terhelést megelőző órarend alakulása — 4 különböző napon.

Az 5. óra első részében valamennyi osztály a következő feladatot végezte: négyjegyű számok szorzása egyjegyűekkel.

1. táblázat

A 4. óra alakulása	Ssz.	V. osztály	VI. osztály	VII. osztály	VIII. osztály
Pihentető testnevelés	1.	Irodalom	Számtan	Számtan	Kémia
	2.	Nyelvtan	Mértan	Fizika	Irodalom
	3.	Földrajz	Magyar	Nyelvtan	Történelem
	4.	Orosz	Történelem	Történelem	Nyelvtan
	5.	Pihent. testn.	Pihent. testn.	Pihent. testn.	Pihent. testn.
		<i>Számtan feladatok megoldása</i>			
Elméleti órák	1.	Élővilág	Földrajz	Irodalom	Nyelvtan
	2.	Irodalom	Magyar	Nyelvtan	Történelem
	3.	Nyelvtan	Történelem	Számtan	Számtan
	4.	Orosz	Orosz	Fizika	Kémia
	5.	<i>Számtan feladatok megoldása</i>			
Normál intenzitású testnevelés	1.	Irodalom	Földrajz	Fizika	Ének
	2.	Számtan	Nyelvtan	Nyelvtan	Egészségt.
	3.	Nyelvtan	Történelem	Irodalom	Kémia
	4.	Testnevelés	Testnevelés	Testnevelés	Testnevelés
	5.	<i>Számtan feladatok megoldása</i>			

2. táblázat

20 perces időtartamú szellemi munkatevékenység eredménye pihentető testnevelés (P), elméleti órák (E), és normál intenzitású testnevelés (N) után.

Az elvégzett feladat: négyjegyű számok szorzása egyjegyűekkel.

Idő	J	A	H	A	Ö	A	F	A	H+F	A
P										
0—5	948	6,8	209	1,5	1157	8,3	202	1,4	411	2,9
5—10	890	6,4	202	1,4	1092	7,8	208	1,5	410	2,9
10—15	939	6,7	242	1,7	1181	8,4	214	1,5	456	3,2
15—20	729	5,3	217	1,6	946	6,9	165	1,2	382	2,8
Összesen:	3506	25,2	870	6,2	4376	31,4	789	5,6	1659	11,8
E										
0—5	972	6,4	314	2,1	1286	8,5	410	2,6	724	4,7
5—10	829	5,4	271	1,8	1100	7,2	382	2,5	653	4,3
10—15	809	5,3	306	2,—	1115	7,3	331	2,2	637	4,2
15—20	595	3,9	293	1,9	888	5,8	455	3,—	748	4,9
Összesen:	3205	21,—	1184	7,8	4389	28,8	1578	10,3	2762	18,1
N										
0—5	904	6,3	332	2,3	1236	8,6	234	1,6	566	3,9
5—10	861	5,9	270	1,9	1131	7,8	266	1,8	536	3,7
10—15	813	5,7	302	2,1	1115	7,8	229	1,6	531	3,7
15—20	626	4,3	321	2,2	947	6,5	239	1,7	560	3,9
Összesen:	3204	22,2	1225	8,5	4429	30,7	968	6,7	2193	15,2

J = Jól megoldott példák száma.

Á = Egy tanulóra eső átlag.

H = Hibásan megoldott példák.

Ö = Összteljesítmény.

F = Figyelmetlenségből keletkező hibák száma, javítás, áthúzás.

Tanulmányi átlagok: P = 3,46; E = 3,49; N = 3,89.

Egyjegyű rövid mássalhangzók kiírása megadott szövegből: pihentető testnevelés (P), elméleti órák (E) és normál intenzitású testnevelés után (N).

3. táblázat

	Munka- idő per- cekben	Össze- számlált betűk	Egy ta- nulóra eső átl.	Hibák, javítá- sok sz.	Egy ta - nulóra eső átl.	A hibák százaléka a jó jegyekhez
P = VIII/c.	0— 5	3477	102,26	484	14,24	13,8
tan. átlag: 3,44	5—10	3337	98,15	195	5,74	5,8
Létszám: 34	10—15	3160	92,95	228	6,70	7,2
	15—20	2351	69,14	235	6,91	9,9
	Összesen:	12325	362,50	1142	33,59	9,2
E = VIII/b.	0— 5	4381	128,85	595	17,50	13,5
tan. átlag: 3,44	5—10	3033	89,21	390	11,47	12,8
Létszám: 34	10—15	1714	50,41	261	7,67	15,2
	15—20	1967	57,85	397	11,68	20,1
	Összesen:	11095	326,32	1643	48,32	14,8
N = VIII/d.	0— 5	167	23,97	323	10,09	42,00
tan. átlag: 3,7	5—10	2323	72,59	492	15,38	21,2
Létszám: 32	10—15	2576	80,50	306	9,56	11,8
	15—20	1634	51,06	321	10,03	19,6
	Összesen:	7300	228,12	1442	45,06	19,7

A hibák százalékának aránya a jó jegyekhez viszonyítva:

P = 100%

E = 160%

N = 214%

A tanulók szubjektív fáradtságérzésének jelentkezése különböző testi és szellemi munkateljesítmény után.

4. táblázat

A munkateljesítményt megelőző óra	A felnéresben résztevők száma	Fáradtnak érezte magát	Nein érzett fáradtságot	Hány % érzett fáradtságot?
Elméleti	186	70	116	37,6
Pihentető testnevelés	173	26	147	15
Normál testnevelés	176	90	86	51,1

DIE WIRKUNG DER PSYCHOPHYSISCHEN REGENERATION AUF DIE ARBEITSLEISTUNG DER SCHÜLER.

Bei den 10—14 jährigen Schülern tritt ein gewisser Mass der psychischen und geistlichen Ermüdung in den 4—5-ten Stunden auf. Infolge dessen nimmt ihre Aktivität, Arbeitsleistung, Lust zum Lernen ab.

In dieser Arbeit wird die Antwort — auf experimentalem Weg — auf die Frage gesucht, auf welcher Weise die Ermüdung der Schüler so vermieden werden kann, damit die 4—6-ten Stunden ebenso wertvoll bleiben, wie die ersten drei, und die Arbeitsleistung der Schüler nicht abnimmt.

Der Verfasser geht — auf Grund Setschenows und Pavlovs psychologischen Untersuchungen — aus der Feststellung aus, dass die Regeneration der Nervenzellen wesentlich früher abläuft, wenn die Schüler gelegentlich der Ermüdung nicht an passiver, sondern an aktiver Erholung teilnehmen, wenn z. B. die Ermüdung der geistlichen Arbeit durch aktive Körpererziehung erholt wird.

Es wurden in drei Klassen Messungen und Beobachtungen mit komplexer Untersuchungsmethode durchgeführt.

Die „Erholungskörpererziehung“ (P) — welche zur aktiven Erholung dient — dauert 30 Minuten lang. Die Schüler haben die Körpererziehungs —, Atmung-sübungen, die Spiele im Park — 200 m weit von der Schule — in der freien, frischen Luft durchgeführt.

Wir strebten uns gute Laune, viel-viel Erfolgserlebnisse zu sichern, damit der je schnellere Ablauf der psychologischen Regeneration begünstigt werden soll. Die normale Körpererziehungsstunde — in der 4. Stunde — hatte einen atletischen Charakter, ihre Intensität entsprach den tatsächlichen Bedingungen.

Gegenstände

	vor der 1. Stunde	in den 1—3. Stunden	in der 4. Stunde	in der 5. Stunde
„E“ Kontroll Klasse	Psychologi-	theoretische	theoretische	Messung
„P“ Klasse	sche	theoretische	Erholungskörpererziehung	
„N“ Klasse	Messungen	theoretische	Normal-Körpererziehung	

In der 5. Stunde wurden die folgenden Messungen, Beobachtungen durchgeführt, die Schüler haben die folgenden Aufgaben gelöst:

1. Rechnen-Aufgaben.
2. Buchstaben ausschreiben aus einer gegebenen Text.
3. Untersuchung mit Dynamometer.
4. Untersuchung der auf den Blutkreislauf, auf den Puls ausgeübten Wirkung.
5. Beobachtungen von Lehrern der theoretischen Stunden über die Aufmerksamkeit, Aktivität und über das Benehmen der Schüler in den 4—6-ten Stunden.
6. Untersuchung des subjektiven Ermüdungsgefühls der Schüler.

In allen Fällen waren die Ergebnisse in jenen Klassen die besten, die eine Erholungskörpererziehungsstunde hatten. In diesen Klassen war das Benehmen, die Aktivität, die Aufmerksamkeit, das Denken der Schüler auch in den 4—6. Stunden das beste. Die Ergebnisse waren in den Klassen, in welchen die Schüler in der 4. Stunde eine normale Körpererziehungsstunde hatten, dieselben, wie in jenen Klassen, wo die 4. Stunde eine theoretische Stunde war.

ВЛИЯНИЕ ПСИХОФИЗИЧЕСКОЙ РЕГЕНЕРАЦИИ
НА РАБОТАСПОСОБНОСТЬ УЧАЩИХСЯ

У учащихся 10—14 летнего возраста проявляется определенная степень умственной и физической усталости, особенно после 4—5 уроков. Это обстоятельство способствует снижению их активности и работаспособности, а также отрицательно влияет на интерес к учению.

Автор ставит перед собой задачу ответить на вопрос о том, как возможно преодоление известной усталости учащихся в условиях более рационального распределения учебных предметов по расписанию уроков для того, чтобы четвертые, пятые и шестые уроки также были эффективными как первые уроки учебного дня.

На основе исследования Сеченова и Павлова, автор исходит из того предположения, что установление работаспособности нервных клеток требует меньше времени в том случае, если учащиеся имеют возможность для активного отдыха, т. е. после утомления умственной работой они занимаются гимнастикой.

Ползуясь комплексными методическими приемами, автор проводил ряд экспериментальных измерений и систематических наблюдений одновременно в трех параллельных классах.

	Перед 1 уроком	Предметы		На 5 уроке
		В течение уроков 1—3	На 4 уроке	
Контрольный класс „Э”	Физиологические измерения	теорический	теорический	Измерения
Класс „П”	„	„	Предоставительная гимнастика	
Класс „Н”	„	„	Нормальная гимнастика	

Гимнастика для активного отдыха („П”) продолжалась в течение 30 минут. Ученики занимались на свежем воздухе, где различные виды физической зарядки способствовали к улучшению их настроению и освежению организма. На четвертом уроке проводилась обычная форма физкультурных занятий. На пятом уроке автор продолжал различные измерения и предлагал ученикам решать следующие задания:

1. Упражнения счисления
2. Выпись букв из текста
3. Проверка с динамометром
4. Контроль пульса и кровообращения
5. Проверка внимания и активности на 4—ых уроках
6. Проверка вства усталости учеников

В каждом случае повышалась эффективность работы у классов, которые делали представительную гимнастику. Эффективность работы была ниже у классов, которые делали нормальную гимнастику и которые имели теоретический предмет (урок) на 4-ом уроке.

