

## A CSELEKEDTETÉS, A TANULÓKÍSRÉLETEK HATÁSA A TANULÓK ÉRTELMI TEVÉKENYSÉGÉRE

A korszerű alpműveltség tartalma a tudomány és a technika hatalmas ütemű fejlődése következtében igen gyorsan változik, növekszik. Ez a tény szükségessé teszi az újabb és újabb ismeretek beiktatását a tantervekbe. Egyúttal biztosítanunk kell az egyre tökéletesebbé váló munkaeszközök és szerszámok kezelésének és használatának az elsajátíttatását is tanítványainkkal.

A megnövekedett mennyiségű ismereteket csak úgy tudjuk tanítványainknak átadni, a korszerű munkaeszközök, szerszámok kezelését, használatát csak akkor tudjuk növendékeinkkel eredményesen elsajátíttatni, ha egyre tökéletesebb, jobb módszereket, eljárásokat alkalmazunk az iskolai oktató-nevelő munkánkban.

Az újabb és korszerűbb oktatási eljárások felderítése, illetve kidolgozása azonban csak akkor történhetik meg, ha az ismeretek elsajátításának, a megismerésnek, a különböző manuális-technikai jártasságok és készségek kialakításának, az alkotó gondolkodással történő gyakorlati alkalmazásnak, a cselekvésnek a feltételeit, törvényszerűségeit az élő oktatási folyamatban rendszeresen megfigyeljük, kutatjuk.

A közvetlen élő oktatási folyamat megfigyelése, elemzése, a tanuló tudásának, fejlettségi színvonalának felmérése és az ezekből leszűrt általánosítások nélkülözhetetlenek a magasabb szintű oktató-nevelő tevékenység megvalósításához, azonban önmagukban még nem elégségesek.

Az oktatási tapasztalat, mint egyszerű empiria, ugyanis csak részleges és főleg bizonytalan általánosításokhoz nyújt elegendő alapot.

Az általánosabb érvényű megállapításokhoz, bizonyított törvényszerűségekhez csak tudományosan átgondolt és végrehajtott kísérletek útján juthatunk.

Az oktatási folyamatot csak akkor ismerhetjük meg igazán, ha a megfigyelésen kívül az egyes mozzanatoknak kísérletek útján való ismételt előidézéssel, az egyes feltételek variálásával, a minőségi összefüggések mellett a mennyiségi viszonyok pontos feltárásával a sokszor ellentmondásosnak tűnő tapasztalati tények szövedékéből felfedezzük és *kiemeljük* az általánost, a *törvényszerűt*.

Az eredményesebb oktatási eljárások feltárásában, illetve kidolgozásában nélkülözhetetlen, sőt *alapvető fontosságú* a pedagógiai jellegű kísérleteknek mint kutatási módszereknek az alkalmazása. Csak kísérletek alapján vonhatunk le hitelt érdemlő, megbízható megállapításokat pl. az egyes oktatási módszerek hatékonyságára vonatkozóan. Csak a kísérleti módszer alkalmazásával vizsgálhatjuk ki az optimális hatásfokú oktatási eljárásokat, módszereket, illetve igazolhatjuk az egyes oktatási-nevelési módszerek eredményességét.

## A vizsgálat célja, általános ismertetése

Ezeknek az elveknek a figyelembe vételével több pécsi iskolában feltételvariálós kísérlet segítségével megvizsgáltuk, hogy a cselekedtetés — konkrétan a természettudományos tárgyak tanításában — az új anyagnak tanulókísérletekkel történő feldolgozása milyen hatással van a növendékek manuális és főként intellektuális tevékenységére?

Az iskolareform szellemében készített új általános iskolai Tanterv már kötelező jelleggel írja elő a 6. és a 7. osztályban 4—4, a 8. osztályban pedig 5 fizikai gyakorlat elvégzését.

Hasonlóan tantervi előírás alapján kötelező a 7. osztályban 5, a 8. osztályban pedig 6 kémiai tanulókísérlet elvégzése.

A tantervileg kötelező fizikai gyakorlatok elsődleges célja: a különböző mérőeszközök használatának és az egyszerűbb mérési eljárásoknak a megismerése, néhány technikai berendezés kezelésének gyakorlása és jártassággá fejlesztése, valamint a fizikai ismeretek alkalmazása és megszilárdítása.

A kémiai tanulókísérletek feladata is az ismeretek önálló laboratóriumi munkával való megszilárdítása, továbbá az egyszerűbb kémiai eszközökkel és anyagokkal való bánásmódban elemi jártasságok és készségek kialakítása. (Tanterv. 1963.)

Az új anyag feldolgozásának a menetébe beépített, a tanárral szinkronban, frontálisan végzendő tanulói kísérletek nem kötelezőek az általános iskolai fizika, kémia stb. tanításában.

A közvetlen iskolai tapasztalat azonban azt mutatja, ha kötelezően nincs is előírva, mégis arra kell törekednünk, hogy a tanulók a kimondottan tanulókísérleti órákon kívül is minél több alkalmat kapjanak a kísérletek bemutatásában való aktív részvételre, illetve a kísérleteknek a tanárral párhuzamosan történő elvégzésére.

A tanulóknak a tanítási órákon való cselekedtetése nemcsak mint a mozgásszükséglet kielégítését, a figyelem felkeltését és fenntartását szolgáló aktivizálási eszköz szerepelhet, hanem nagy jelentőségű a közvetlen megismerési folyamatokban is.

A gyermek gondolkodása az iskoláskor kezdetén főleg cselekvő és szemléletes jellegű. A különböző mozgások, cselekvések, szakadatlan kapcsolatban tartják a gyermeket a környezetével. Ennek a megismerés szempontjából az a jelentősége, hogy a megszakítás nélküli érzékelési folyamatokat szakaszokra bontják és ugyanakkor összekapcsolják a minőségileg különböző érzékeléseket. Pl. a látási és a tapintási érzékelést vagy a látási és a hallási érzékelést stb.

A tárgyakkal való manipuláció, a mozgásosság, az egyes munkaeszközök használatának elsajátítása stb. elősegíti a tanulók értelmi erőinek — a megfigyelésnek, az emlékezésnek, a képzeletnek, a gondolkodásnak — a fejlődését.

Iskolai tapasztalataink szerint a felső tagozatban is könnyebben sajátítja el a tanuló az anyagot, ha nemcsak figyel, hanem cselekszik is.

A tanulói kísérletezés fontosságát a növendékek ismeretszerzésében az iskolai tapasztalatok általában igazolják. A tapasztalati igazolást azonban nem tekinthetjük elegendőnek. Szükségesnek éreztük a cselekedtetés, a tanulókísérleti megoldás hatásainak pontosabb feltárását, meghatározását.

A vizsgálat szervezésekor azonnal felvetődött a probléma: hogyan és miben nyilvánul meg a tanulók ismeretszerzésében a közvetlen cselekedtetés, az új anyag tanulókísérletekkel történő feldolgozásának a hatása? Vagyis pontosan meg kellett határozni a vizsgálandó jelenséget.

A növendékek intellektuális aktivitásának mértékére, gondolkodásuk színvonalára jól tudunk következtetni abból, hogy az egyes órákon milyen mértékben tudják maguk a tanulók felismerni, meghatározni az összefüggéseket, törvényszerűségeket, illetve milyen mértékben van szükség a nevelő irányítására és az ismeretek közlésére?

Ezek alapján vizsgálatunkban a helyes tanulói ténymegállapítások, az összefüggés-felismerések és a törvényszerűség-megállapítások jelentették a vizsgálandó jelenségeket.

A kísérletünket úgy szerveztük meg, hogy a különböző pécsi iskolákban ugyanazt a tantervi anyagot az osztályok egy részében tanulókísérletekkel, a kontroll osztályokban pedig tanulókísérletek nélkül tanították a nevelők.

Ha eltekintünk az egyes osztályok összetételének, tanulmányi eredményének az eltérésétől, valamint a különböző nevelők egyéniségét jellemző sajátosságoktól, akkor a kísérletünk szempontjából döntő fontosságú tényezőként:

- a) az azonos tanítási egység, mint invariáns feltétel;
- b) a tanulókísérletek alkalmazása, illetve elhagyása, mint variáns feltétel szerepelt.

Így a tanulókísérleti órák tanulói ténymegállapításainak és helyes következtetéseinek számát összehasonlíthatjuk azoknak az óráknak az eredményeivel, ahol az új anyag tárgyalásakor csak a tanár végezte el a kísérleteket, a különbözőség okát indokoltan a változó, a variáns feltételben kereshetjük.

Elvileg hasonló módon járhatunk el mindazokban az esetekben, amikor a kvalitatív viszonyokon kívül a kvantitatív összefüggéseket is meg akarjuk ismerni.

Az alumínium. Kémia 8. oszt.

#### A vizsgálat részletezése

A kísérlet kiinduló pontjaként gyakorló iskolánk 8. a. osztályában „Az alumínium” c. tantervi anyag feldolgozása a következő felépítésben történt meg:

- I. Rendtartó intézkedések: jelentés, naplóbeírás.
  - II. Dinamikus órakezdés: A vasgyártás történeti fejlődése. Egy tanuló rövid, 3—4 perces előadása.
  - III. Számonkérés:
    - a) Önálló felelés: Az acélggyártásról. Önálló munka.
    - b) Osztályfoglalkoztatás: Az ipari fémek. A vas tulajdonságai, ércei. Előállítása. Beszélgetés.
  - IV. Az óra céljának megjelölése: A mai órán az alumínium tulajdonságaival ismerkedünk meg. Közlés.
  - V. Új anyag tárgyalása:
    - a) Az alumínium fizikai tulajdonságai. Összehasonlítása a vassal. Tanulókísérlettel.
    - b) Kémiai tulajdonságai:
      1. Vegyértéke. Módszer: Beszélgetés tanulókísérletek alapján.
      2. A levegőn, vízben nem változik. ( $Al_2O_3$ )
      3. Az oxidrétegtől megtisztítva oxidálódik.
 

Mi keletkezett?  
A változás egyenlete:  
 $4 Al + 3 O_2 = 2 Al_2O_3$   
egyesülés.
      4. Vízbontható alumíniummal. A tanulók önálló munkája.
- A kísérletet a tanulók is végzik.

5. Az alumínium viselkedése savban és lúgban.

A tanár és a tanulók által párhuzamosan végzett kísérlet.

c) Előfordulása: vegyületben.

Erce: a bauxit.

A bauxit összetétele: víztartalmú alumíniumoxid, szilíciumvegyületek és egyéb szennyező anyagok.

d) Leleőhelyei: Vértes, Bakony stb.

Szemléltetés.

Közlés.

Beszélgetés.

Szemléltetés a térképen.

VI. *Összefoglalás:*

Miben egyezik és miben különbözik az alumínium a vastól:

a) fizikai tulajdonságaiban?

b) kémiai tulajdonságaiban?

Beszélgető módszer.

VII. *Verseny-feladat:* A—B csoport

A csoport:  $Al_2O_3$

szerkezeti képlete.

B csoport:  $Al(OH)_3$

Önálló munka.

a) *A tanítás tartalmi és módszertani vonatkozásai*

A frontális tanulói kísérletek elvégzéséhez a tanulók tálcán megkapták a szükséges eszközöket.

Az órán az új anyag tárgyalása során a tanárral párhuzamosan a tanulók is végezték az egyes kísérleteket. Az észleléseket megbeszélték; az így megállapított eredményeket rögzítették.

Az órán a *cselekedtetésen keresztül sokoldalúan biztosítva volt a különböző érzékszervek foglalkoztatása is*. Pl. az alumínium fizikai tulajdonságainak a megállapításakor a tanulók nézték, tapintották, hajlították, ollóval vágták a kezükben levő alumíniumlemezt.

A tanulópárok össze is hasonlították az alumíniumot az azonos nagyságú vaslemezzel. — Pl. az egyik tanuló behunyta a szemét, a társa pedig egyik tenyerébe a vaslemezt, a másikba az alumíniumlemezt helyezte. Majd felszólította a behunyt szemű tanulót, hogy tartsa fel azt a kezét, amelyben a könnyebb fém van. Ezután a tanuló kinyitott szemmel állapította meg, hogy melyik a könnyebb fém, melyiknek kisebb a fajsúlya.

A fémek affinitási sorának ismeretében a tanulók deduktív úton állapították meg, hogy az alumíniumnak nagyobb vegyületi hajlammal kell rendelkeznie, mint a vasnak. Ennek ellenére azt tapasztalhatták, hogy a megfigyelt vaslemezek rozsdásabbak voltak, mint az alumíniumlemezek; az alumíniumlemezeken annyira feltűnő változásokat nem tapasztaltak, mint a vaslemezekén.

*Ekkor történt a probléma felvetése:*

T: „Összeegyeztethető-e ez az alumíniumnak az affinitási sorban elfoglalt helyével?”

A problémára a tanulók a kísérleti vizsgálódással keresték meg a helyes választ.

Valamennyi tanuló tevékenykedett, kísérletezett; keresték, kutatták a probléma megoldását.

Az alumínium valamennyi lényeges fizikai és kémiai tulajdonságát a frontális kísérletezés során nyert közvetlen tapasztalatok alapján, a tanár irányításával, a tanulók maguk állapították meg. Így biztosítva volt az új anyag feldolgozása során is a tanulók széleskörű tevékenysége.

Az összefoglaláskor a tanulók összehasonlították az alumínium és a vas tulajdonságait. Kiemelték az azonos és a megkülönböztető tulajdonságokat.

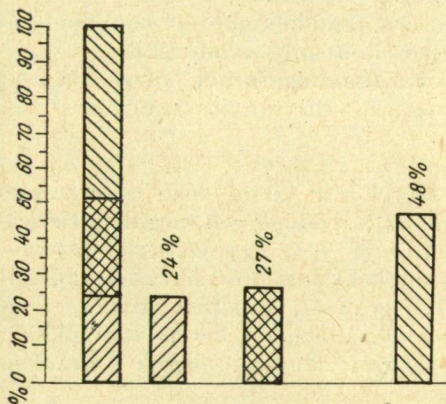
Határozott hangsúlyt kapott az alumíniumnak lúgban való oldódása. — Ezzel a következő egység, a timföldgyártás tanítását készítette elő a nevelő. —

Végül gyakorlásként két csoportban *versenyfeladatot* oldottak meg a tanulók.

### b) A cselekedtetés, a tanulókísérleti eljárás hatása a tanítási órán

A tartalmi és a módszertani vonatkozások érintése után abból a szempontból elemzem a vizsgálat alapjául szolgáló tanítási órát, hogy a cselekedtetés, a tanárral párhuzamosan végzett tanulói kísérletezés milyen hatással volt a növényedek értelmi, intellektuális tevékenységére?

Ilyen szempontból vizsgálva a tanítást, célszerűnek látszik először is annak megállapítása, hogy az új anyag feldolgozása során milyen volt a helyes tanulói válaszok, megnyilvánulások megoszlása?

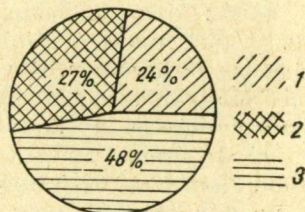


1. sz. grafikon

A tanulók helyes válaszai:

1. Előző ismeret felidézése, felismerése
2. A kísérletekkel kapcsolatos ténymegállapítás
3. Összefüggésfelismerés, törvényszerűség megállapítás stb.

A helyes válaszok aránya:



1. Előző ismeret felidézése
2. Ténymegállapítás
3. Összefüggésfelismerés

1. sz. táblázat

A 8. a. osztályban az új anyag tárgyalása során a nevelő kérdéseire adott helyes válaszok megoszlása

A kérdésekre adott helyes válaszok száma %-ban	tanulói megállapítás	százalék
	37 tanulói megállapítás	100%
1. Az előző ismeretekre vonatkozó kérdések száma:	9 tanulói megállapítás	24%
2. A kísérletek alapján ténymegállapítást kívánó kérdések száma:	10 tanulói megállapítás	27%
3. A logikai viszonyok — szükségszerűség, ok-okozat, stb. — felismerése alapján megoldható kérdések száma:	18 tanulói megállapítás	48%



Az adatok vizsgálata alapján azonnal szembetűnik, hogy az új anyagnak a tanulók cselekedtetésével, tanulókísérletekkel való feldolgozása viszonylag sok helyes megnyilatkozásra, 37 egyéni válaszra adott lehetőséget.

A válaszok elemzése azt mutatja, hogy a kérdésekre adott feleleteknek mindössze 24<sup>0</sup>/<sub>0</sub>-a volt felidézõ, reprodukáló jellegû.

A válaszok 27<sup>0</sup>/<sub>0</sub>-a a kísérletekkel kapcsolatos ténymegállapítás. Ezek a ténymegállapítások jelentették a kialakítandó új fogalmak lényeges jegyeinek a feltárását.

Feltűnõen jónak mondható a közvetlen szemléletbõl kiinduló, az elvontabb logikai viszonyok — jelenség-lényeg, ok-okozat, szükségszerûség stb. — felismerésén alapuló *tanulói következtetések száma*. A 18 ilyen jellegû tanulói megnyilatkozás a helyes tanulói válaszok 48<sup>0</sup>/<sub>0</sub>-át jelenti.

Az órán végeredményben a helyes tanulói válaszok 75<sup>0</sup>/<sub>0</sub>-a — a 27<sup>0</sup>/<sub>0</sub>-os tanulói ténymegállapítás és a 48<sup>0</sup>/<sub>0</sub>-os következtetés, törvényszerûség-megállapítás — vonatkozott az új anyagra.

A tanulói ténymegállapítások és az ezekre épülõ következtetések lényegében az új fogalmak elsajátításának a folyamatát jelentik.

Ezek alapján a növendékek aktivitására, gondolkodásuk színvonalára következtetni tudunk abból, hogy az egyes órákon milyen mértékben tudták maguk a tanulók felismerni, meghatározni az összefüggéseket, törvényszerûségeket, illetve milyen mértékben volt szükség a nevelõ irányítására és az ismeretek közlésére.

*Ebbõl a szempontból vizsgálva az órát:*

a) Az új anyag feldolgozása során a nevelõnek — az elõzõ ismeretekre utaló 9, a ténymegállapítást kívánó 10, és az összefüggések megállapítására vonatkozó 18 kérdésén, összesen 37 kérdésen kívül — az egyes kísérletek technikai lebonyolításával és egyéb manuális és intellektuális mûveletekkel kapcsolatban mindössze 11 alkalommal kellett felvilágosítást, utasítást adnia.

b) Az órán a nevelõ *csak 3 alkalommal közölt* ismereteket a tanulókkal. A többi esetben a kísérletek megfigyelése, elemzése alapján maguk a tanulók fogalmazták meg az egyes összefüggéseket.

*Megállapítások:*

1. Az elemzés alapján megállapíthatjuk, hogy az adott órán igen széles körûen bontakozott ki a tanulók aktivitása, öntevékenysége.

2. A kísérletek közvetlen elvégzése, megfigyelése, elemzése nyomán az egész osztályra kiterjedõ manuális és intellektuális tevékenység tette lehetővé, hogy az egyes törvényszerûségeket, összefüggéseket lényegében maguk a tanulók állapítsák meg.

3. *A tanulókísérleti megoldás; a cselekedtetés; az órán valóban serkentõ hatású volt a tanulók öntevékeny gondolkodásának a kialakulására.*

*A vizsgálat kiterjesztése további osztályokra és iskolákra.*

Alapvetõ törvényszerûség: *egyetlen ténybõl általánosítani nem szabad.*

Hiszen azonnal felvetõdik a kérdés: esetleg nem egyedi jelenségrõl van-e szó?

Más osztályokban is hasonló-e a tanulókísérletek hatása a tanulók tevékenységére?

A probléma megnyugtató megoldása érdekében elõször a gyakorló iskolánkban végeztem *ellenõrzõ kísérletet*.

A gyakorló iskola párhuzamos 8. osztályaiban azonos nevelő tanította a kémiát. Így lehetővé vált, hogy azonos tanár tartsa meg minden változtatás nélkül az órát a párhuzamos 8. b. osztályban is.

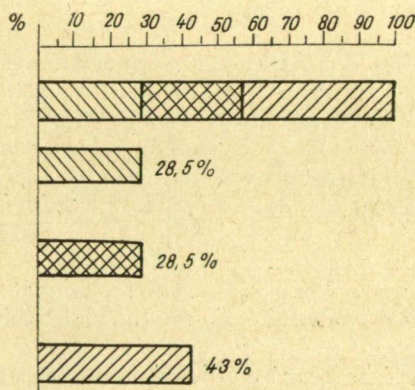
Mivel a 8. a. és 8. b. osztály tanulmányi eredménye mindössze 0,08 eltérést mutatott a 8. a osztály javára és a többi tényező — a nevelő személye, az óra felépítése, a tanítási anyag stb. — változatlan maradt, a két osztály eredményének az összehasonlítása alapján már biztosabban tudtunk következtetni arra, hogy a cselekedtetés, a tanulókísérleti megoldás alkalmazása valóban serkentően hat-e a tanulók tevékenységére?

A 8. b. osztályban megtartott óra eredménye a következő volt:

2. sz. táblázat

A 8. b. osztályos tanulók helyes válaszainak megoszlása

A kérdésekre adott helyes válaszok száma %-ban	35 kérdés—válasz	100%
1. Az előző ismeretekre vonatkozó kérdések száma:	10 kérdés—válasz	28,5%
2. A kísérletek alapján tett ténymegállapítások:	10 kérdés—válasz	28,5%
3. A logikai viszonyok felismerése alapján megoldható kérdések száma:	15 kérdés—válasz	43%



2. sz. grafikon

A tanulók helyes válaszai

1. Előző ismeret felidézése, felismerése
2. A kísérletekkel kapcsolatos ténymegállapítás
3. Összefüggésfelismerés, törvényszerűségmegállapítás stb.

Ebben az osztályban a feleletek 28,5%-a volt felidéző, reprodukáló jellegű. Ugyanennyi a ténymegállapító válasz is.

A közvetlen szemléletből kiinduló, az elvontabb összefüggések felismerésén alapuló megállapítások száma: 15. Ez az összes tanulói válasznak a 43%-a.

Mivel a tanulói aktivitásra, öntevékenységre nagyon jól következtethetünk a helyes tanulói ténymegállapítások és következtetések számából, ezért a 8. a. és 8. b. osztályok eredményeiből ezeket az adatokat hasonlítom össze.

Az összehasonlításban a 8. a. osztály eredményét tekintem alapnak és ehhez viszonyítom a többi adatot.

### 3. sz. táblázat

#### a 8. a. és 8. b. osztály eredményeinek összehasonlítása

			%-ban
A)	A kísérletekkel kapcsolatos ténymegállapítások száma	8. a. oszt. 10 válasz 8. b. oszt. 10 válasz	100% 100%
B)	Összefüggésfelismerés, törvényszerűség-megállapítás stb.	8. a. oszt. 18 válasz 8. b. oszt. 15 válasz	100% 83,3%
C)	A tanári közlések száma:	8. a. oszt. 3 alkalommal 8. b. oszt. 4 alkalommal	

A tanulói ténymegállapítások mindkét osztályban teljesen azonos mértékűek.

Az összefüggésfelismerések vonatkozásában a 8. a. osztálynak 16,7%-kal jobb az eredménye. Ez a tény jelzi, hogy a 8. b. osztályban a tanulók az összefüggések egy részét csak részben tudták helyesen felismerni. Ezért a 8. b. osztályban a nevelőnek 1-gyel több alkalommal kellett közlést alkalmazni, mint a 8. a. osztályban.

Az eltérés ellenére a 8. b. osztály 83,3%-os mutatója még igen jó eredménynek tekinthető.

Ezért megalapozottnak tekinthetjük a megállapítást, hogy *ezen az órán is serkentő tényezőként hatott a tanulókísérleti megoldás, a cselekedtetés a tanulók intellektuális tevékenységére.*

Egyetlen iskola 2 osztályának eredménye alapján még nem tehetünk általánosabb érvényű megállapítást a cselekedtetés hatására vonatkozóan.

*Ezért szükségesnek tartottuk az ellenőrző kísérlet kiterjesztését más iskolákra is.*

Főiskolai hallgatóink gyakorlati képzésében gyakorló iskolánkon kívül más pécsi iskolák is részt vesznek.

Ezek közül az iskolák közül választottam ki két olyan iskolát, *a Petőfi úti és a Szigeti úti iskolát*, ahol kémia-szakos hallgatóink tanítási gyakorlatot folytatnak.

A hallgatóink egységes képzése érdekében a gyakorló iskolában és az említett 2 iskolában a kémia tanítása egységes irányítás alapján történik.

Így, ha eltekintünk az egyes osztályok összetételének, tanulmányi eredményének eltérésétől — ami jelen esetben csak kis mértékben különbözött egymástól —, valamint a különböző nevelők egyéniségét jellemző sajátosságoktól, a kísérlet szempontjából *döntő fontosságú tényezők* — a tanítási egység, az óra felépítése stb. — *azonosságát biztosítani lehetett.*

Mindkét iskolában a 8. a. osztályokban került sor az ellenőrző kísérlet célját szolgáló tanítások megtartására.

*Az órák eredménye a következőképpen alakult:*

### 4. sz. táblázat

#### A Petőfi úti és a Szigeti úti iskolák 8. a. osztályának eredményei

A)	A kísérletekkel kapcsolatos ténymegállapítások:	Petőfi ú. isk. 9 válasz Szigeti ú. isk. 8 válasz
----	---	---



B)	Összefüggésfelismerés, törvényszerűségek megállapítása:	Petőfi ú. isk.	16 válasz
		Szigeti ú. isk.	15 válasz
C)	A tanári közlések száma:	Petőfi ú. isk.	4 alkalommal
		Szigeti ú. isk.	5 alkalommal

A táblázat adatainak összehasonlítása alapján megállapítható, hogy a két iskola eredményei nagyfokú megegyezést mutatnak.

Tehát:

*a megegyező órafelépítés, a tanulókísérletek hasonló módon való felhasználása a Petőfi úti és a Szigeti úti iskola 8. a. osztályaiban azonos hatással volt a tanulók tevékenységére.*

#### *Az iskolák eredményeinek összehasonlítása, elemzése*

Az általánosabb érvényű megállapításokhoz szükséges a 3 különböző iskola 4 osztályában lefolytatott pedagógiai kísérlet eredményeinek összehasonlítása és további elemzése.

Az összehasonlítás alapja ebben az esetben is a részletesen ismertetett és elemezett gyakorló iskolai 8. a osztályos kémia óra. Ennek az órának az eredményeihez hasonlítom a többi osztály megfelelő adatait.

#### 5. sz. táblázat

##### A) A kísérletekkel kapcsolatos ténymegállapítások száma:

			%-ban
Gyakorló iskola:	8. a. oszt.	10 válasz	100%
	8. b. oszt.	10 válasz	100%
Petőfi ú. iskola:	8. a. oszt.	9 válasz	90%
Szigeti ú. iskola:	8. a. oszt.	8 válasz	80%

##### B) Összefüggésfelismerés, törvényszerűség-megállapítás:

			%-ban
Gyakorló iskola:	8. a. oszt.	18 válasz	100%
	8. b. oszt.	15 válasz	83,3%
Petőfi ú. iskola:	8. a. oszt.	16 válasz	88,8%
Szigeti ú. iskola:	8. a. oszt.	15 válasz	83,3%

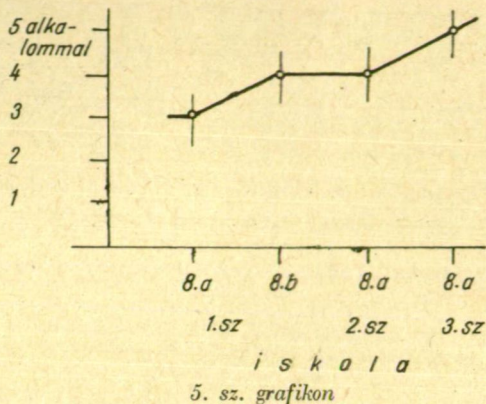
##### C) A tanári, közlések száma:

Gyakorló iskola:	8. a. oszt.	3 alkalommal
	8. b. oszt.	4 alkalommal
Petőfi ú. iskola:	8. a. oszt.	4 alkalommal
Szigeti ú. iskola:	8. a. oszt.	5 alkalommal

#### Megállapítások, általánosítások:

1. A közvetlen szemléletre épülő tanulói ténymegállapítások száma a két gyakorló iskolai osztályban egyenlő. A gyakorló iskolai osztályok és a Szigeti úti iskola 8. a. osztályának eredménye között 20%-os az eltérés. Azonban a 80%-ot elérő, sőt 3 osztályban azt meghaladó mutatószám alapján indokoltan tekinthető a megállapításunk, hogy

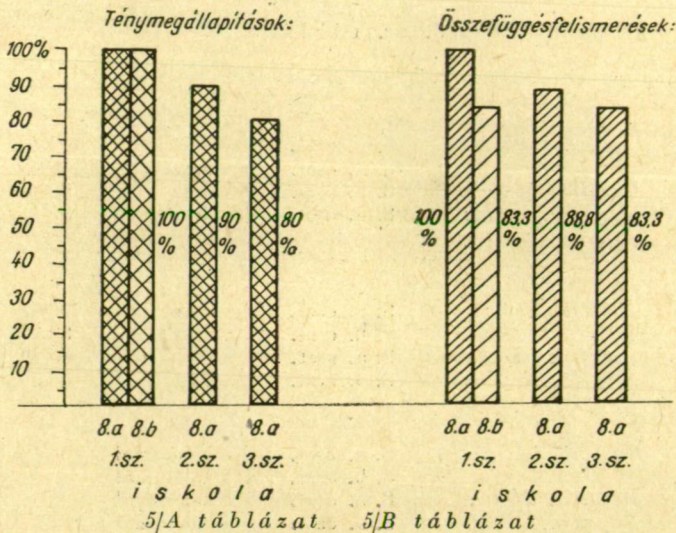
*a tanulókísérleti forma, a közvetlen szemléleti alap biztosítása jó kiindulópontul szolgált az új fogalmak lényeges jegyeinek felismeréséhez.*



A tanári közlések alakulása

Jelölések: 1. sz. jelölve: Alkotmány ú. iskola. — Gyakorló iskola  
 2. sz. jelölve: Petőfi ú. iskola  
 3. sz. jelölve: Szigeti ú. iskola

Az 5. sz. táblázat adatainak összehasonlítása



2. A tanulói ténymegállapítások és az összefüggésfelismerések, valamint a következtetések számát a nevelői közlések alakulásával összehasonlítva azonnal szembetűnik, hogy az ismeretek aktív, öntevékeny elsajátításában legmagasabb eredményt elért gyakorló iskolai 8. a. osztályban volt a legkisebb a nevelői közlések száma.

A Szigeti úti iskola 8. a. osztályában pedig éppen fordított volt a helyzet. A 4 kísérleti osztály közül ez az osztály érte el a legkisebb eredményt. Ugyanakkor, ebben az osztályban a legnagyobb a nevelői közlések száma.

A kísérlet adatai szerint igazoltnak tekinthetjük, hogy a fordított arányossághoz hasonló függvényyszerű összefüggés áll fenn a tanulói cselekedtetés alapján kibontakozó intellektuális aktivitás színvonala és a nevelő ismeretközlést igénylő tevékenységének alakulása között.

3. A tapasztalati alapokból kiinduló, az elvontabb logikai viszonyok felismerésére épülő önálló tanulói megállapítások, következtetések számát vizsgálva láthatjuk, hogy a 4. osztály legmagasabb és legkisebb eredménye között mindössze 16,7<sup>0</sup>/<sub>0</sub>-os az eltérés.

A 3 különböző iskola 4. osztályában, megközelítően egyenlő feltételek biztosítása mellett lefolytatott pedagógiai kísérlet eredményeinek nagyfokú megegyezése alapján már általánosabb érvénnyel vonhatjuk le a megállapítást, hogy

az új anyag menetébe beépített frontális tanulói kísérletek valóban serkentő hatással vannak a tanulói aktivitás és ezen keresztül az öntevékeny tanulói gondolkodás kialakulására.

#### A mennyiségi — kvantitatív — összefüggések megállapítása feltételvariálós kísérlettel

Az előzőekben ismertetett pedagógiai kísérlet alapján megállapíthatjuk, hogy a cselekedtetésnek, a tanulókísérletek alkalmazásának általánosan serkentő hatása van a tanulók tevékenységére.

A megállapításunk azonban csak kvalitatív jellegű. Hiányzik még a mennyiségi összefüggések, a kvantitatív viszonyok feltárása. Vagyis meg kell még vizsgálni azt is, hogy az új anyag feldolgozásakor milyen mértékű a cselekedtetés, jelen vonatkozásunkban frontális tanulókísérletek hatása a tanulók intellektuális tevékenységére?

A cselekedtetés hatását legegyszerűbben úgy mérhetjük fel, ha összehasonlítjuk a tanulókísérleti órák eredményeit az olyan órák eredményeivel, amikor csak a tanár végzi el az egyes kísérleteket.

Ilyen elgondolás alapján szerveztük meg feltételvariálós kísérletünket.

„Az alumínium” c. tantervi anyagot a gyakorló iskolánk 8. c., a Petőfi úti iskola 8. b. és a Szigeti úti iskola 8. b. osztályában azzal a módosítással tanították a nevelők, hogy az új anyag tárgyalása során csak a tanár mutatta be a kísérleteket. A többi tényező változatlanul hagyása mellett variáns tényezőként tehát a tanulókísérleti megoldás szerepelt.

Így, ha a tanulókísérletek alkalmazása nélküli órák eredményeit összehasonlítjuk a tanulókísérleti órák megfelelő adataival, akkor a különbségek okát teljesen indokoltan a változó feltételben kereshetjük.

#### 6. sz. táblázat

##### A) A ténymegállapítások száma:

1. A tanulókísérleti órákon:		%-ban
Gyakorló iskola 8. a. oszt.	10 válasz	100 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
A 4. osztály átlaga	9,2 válasz	92,5 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
2. Tanulókísérletek nélküli órákon:		
Gyakorló iskola 8. c. oszt.	7 válasz	70 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
Petőfi úti isk. 8. b. oszt.	8 válasz	80 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
Szigeti úti isk. 8. b. oszt.	6 válasz	60 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>



B) Összefüggésfelismerés, törvényszerűség-megállapítás

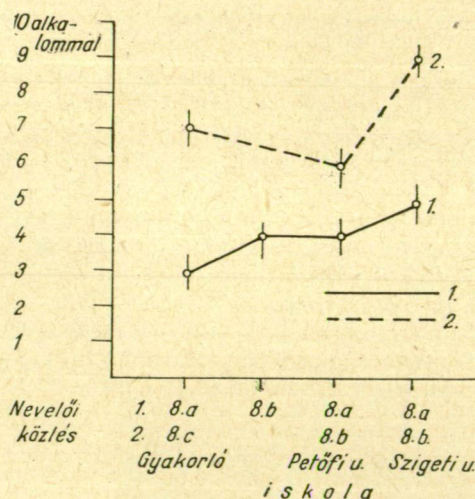
1. A tanulókísérleti órákon:			0/0-ban
Gyakorló iskola 8. a. oszt.	18 válasz		100%
A 4 osztály átlaga	16 válasz		88,8%
2. Tanulókísérletek nélküli órákon:			
Gyakorló iskola 8. c. oszt.	13 válasz		72,2%
Petőfi úti isk. 8. b. oszt.	14 válasz		77,7%
Szigeti úti isk. 8. b. oszt.	12 válasz		66,6%

C) A tanári közlések száma:

1. A tanulókísérleti órákon:		
Gyakorló iskola 8. a. oszt.	3 alkalommal	
8. b. oszt.	4 alkalommal	
Petőfi úti isk. 8. a. oszt.	4 alkalommal	
Szigeti úti isk. 8. a. oszt.	5 alkalommal	
2. Tanulókísérletek nélküli órákon:		
Gyakorló iskola 8. c. oszt.	7 alkalommal	
Petőfi úti isk. 8. b. oszt.	6 alkalommal	
Szigeti úti isk. 8. b. oszt.	9 alkalommal	

— Az új anyag feldolgozását tanulókísérletekre építő tanítások adatai közül — a tanulókísérletek nélküli 3 tanítással való összehasonlításkor — viszonyítási alapként továbbra is a gyakorló iskolai 8. a. osztály eredményeit használok fel. Mellette, mint jellemző értéket, feltüntettem a 4 tanulókísérleti óra átlageredményét is.

A tanári közlések alakulása:



1. ——— Tanulókísérleti órákon      2. ——— Tanulókísérletek nélküli órákon

Megállapítások, általánosítások:

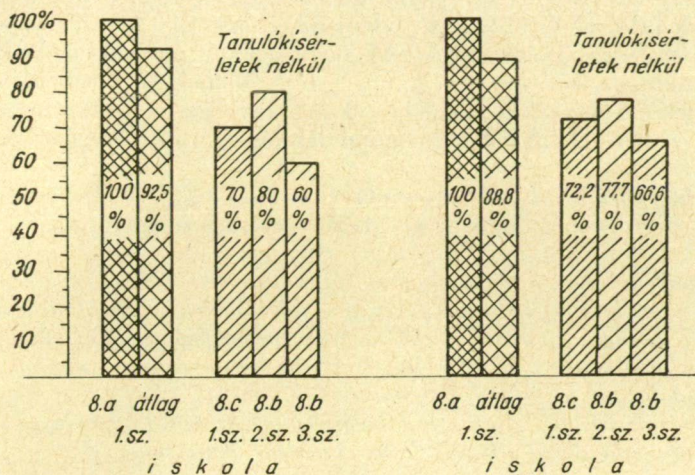
A 7 osztály eredménye alapján kísérletileg is igazoltnak tekinthetjük, hogy valóban fennáll a fordított arányossághoz hasonló összefüggés a cselekedtetés mértéke, valamint a tanári ismeretközlések alakulása között.



A 6. sz. táblázat adatainak összehasonlítása:

A) Ténymegállapítások

B) Összefüggésfelismerések



1. sz. Gyakorló isk.  
 2. sz. Petőfi ú. isk.  
 3. sz. Szigeti ú. isk.

Az adatok ábrázolása jól szemlélteti, hogy azokon az órákon, amelyeken csak a tanár kísérletezett, komoly mértékben csökkent az öntevékeny tanulói ténymegállapítások és az összefüggésfelismerések száma.

A tanulókísérleti és a nem tanulókísérleti órák legjobb, illetve leggyengébb eredményei között 40%-os az eltérés.

Ha az igen eltérő szélső értékeket figyelmen kívül hagyjuk és a valóságot jobban megközelítő adatot, a 4 tanulókísérleti óra átlageredményét hasonlítjuk össze a nem tanulókísérleti órák adataival, akkor is nagy az eltérés a tanulókísérleti órák javára.

Az átlaghoz viszonyított eltérés mértéke a következő:

7. sz. táblázat

A) A ténymegállapítások különbsége

1. A 4 tanulókísérleti óra %-os átlaga: 92,5%  
 2. A tanulókísérletek nélküli órák ténymegállapítási értékének különbsége az átlaghoz viszonyítva.  
 Gyakorló iskola: 8. c. oszt. 22,5%  
 Petőfi ú. iskola: 8. b. oszt. 12,5%  
 Szigeti ú. iskola: 8. b. oszt. 32,5%

B) Az összefüggésfelismerések különbsége:

1. A 4 tanulókísérleti óra %-os átlaga: 88,8%  
 2. A tanulókísérletek nélküli órák összefüggésfelismerési értékének különbsége az átlaghoz viszonyítva  
 Gyakorló iskola 8. c. oszt. 16,6%  
 Petőfi ú. iskola 8. b. oszt. 11,1%  
 Szigeti ú. iskola 8. b. oszt. 22,2%

A tanulókísérletek alkalmazása nélkül tartott órák eredményei közül a Petőfi úti iskola 8. b. osztályának az eredménye a legjobb, azonban még ennek az órának az eredménye is 12,5<sup>0</sup>/<sub>0</sub>-kal, illetve 11,1<sup>0</sup>/<sub>0</sub>-kal kisebb, mint a tanulókísérleti órák átlaga. A többi osztályban az eltérés 16,6<sup>0</sup>/<sub>0</sub>—32,5<sup>0</sup>/<sub>0</sub> között van.

*Általános jelenségként szemlélhető*, hogy azokon az órákon, ahol hiányzott a tanulók manuális részvétele a konkrét tények megismerésében, ahol csak a tanári kísérletek képezték a szemléleti alapot, lényegesen kisebb mértékben vált lehetővé az ismeretek öntevékeny gondolkodással való elsajátítása a tanulók részéről.

A feltételvariálók kísérlet eredményei és más tárgyakkal kapcsolatos vizsgálataim alapján is megalapozottnak tekinthetem a megállapítást:

- A cselekedtetés, az új anyagnak tanulókísérletekkel való feldolgozása minimálisan is 10—15<sup>0</sup>/<sub>0</sub>-kal fokozza a növendékek intellektuális aktivitását.*
- A jelenségek közvetlen észlelése nagy mértékben segíti a világos és pontos fogalomalkotást, az összefüggések, az ok-okozati viszonyok öntevékeny gondolkodás útján való felismerését.*
- Tehát az új anyagnak tanulókísérletekkel történő feldolgozása valóban sérentő tényzőként alkalmazható az iskolai oktatásban.*

*A tanulókísérletek alkalmazása elleni vélemények:*

A cselekedtetés, a tanulókísérletek jelentőségét pedagógusaink általában helyesen értelmezik. Azonban a közvetlen iskolai gyakorlatban mégsem alkalmazzák a kívánt mértékben.

Vannak olyan nevelők is, akik arra hivatkoznak, hogy általában nincsenek meg a szükséges tárgyi feltételei a tanulókísérletek alkalmazásának. *Ez az indok nem fogadható el*, mert a tárgyi feltételek nevelői leleményességgel viszonylag könnyen biztosíthatók.

A pedagógusok más részének a véleménye szerint az új anyagnak frontális tanulókísérletezéssel való feldolgozása igen nagy időbeosztási nehézségeket okoz. Arra hivatkoznak, hogy az ilyen jellegű órákon a tanulókísérletek időigényessége miatt nincs elegendő idő sem a számonkérésre, sem a tanítási anyag óra végi összefoglalására.

Ezzel kapcsolatban felvethetjük a kérdést: — vajon megalapozott-e ez az ellenvélemény?

A kérdésre úgy adhatunk választ, hogy összehasonlítjuk a tanulókísérleti órák és a tanulókísérletek nélküli órák időbeosztását.

A vizsgálatban szereplő tanítási órák időbeosztása a következőképpen alakult:

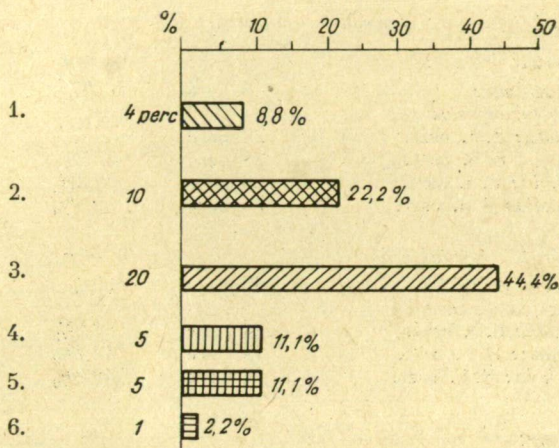
#### 8. sz. táblázat

A gyakorló iskolai 8. a. osztály kémia órájának időbeosztása

Az óra időtartama:		%-ban
	45 perc	100%
I. Az óra bevezető része		
1. Rendtartó intézkedések, a tanuló előadása	4 perc	8,8%
2. Számonkérés, osztályfoglalkoztatás	10 perc	22,2%
3. Célkitűzés		



II. Az új anyag tárgyalása :	20 perc	44,4 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
III. Az óra befejező része :		
1. Összefoglalás	5 perc	11,1 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
2. A versenyfeladat megoldása, értékelése	5 perc	11,1 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
3. A házi feladat kijelölése	1 perc	2,2 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>

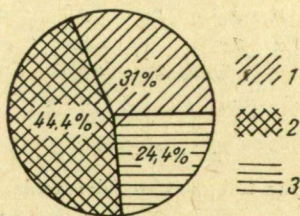


8. sz. grafikon

A tanítási óra időbeosztása

- |                                 |                            |                            |
|---------------------------------|----------------------------|----------------------------|
| 1. Rendtartó intézkedések, stb. | 2. Számonkérés célkitűzés. | 3. Az új anyag tárgyalása. |
| 4. Összefoglalás                | 5. Versenyfeladat          | 6. A hf. kijelölése        |

Az időbeosztás arányai



- |                          |                        |                  |
|--------------------------|------------------------|------------------|
| 1. Az óra bevezető része | 2. Új anyag tárgyalása | 3. Befejező rész |
|--------------------------|------------------------|------------------|

Az adatok jól mutatják, hogy az új anyagnak tanulókísérletekkel való feldolgozására mindössze az óra 44,4<sup>0</sup>/<sub>0</sub>-át kellett felhasználni.

Az óra bevezető része, a számonkérés és a célkitűzés az óra 31<sup>0</sup>/<sub>0</sub>-át vette igénybe.

Az összefoglalásra, a versenyfeladat megoldására 24,4<sup>0</sup>/<sub>0</sub>-os arányban jutott idő.

*Megállapíthatjuk: hogy*

*az órán a tanulókísérleti megoldás időbeosztási nehézséget nem okozott.*

Az általánosabb érvényű megállapításhoz még feltétlenül szükséges a többi tanítás időbeosztásának a megvizsgálása is.

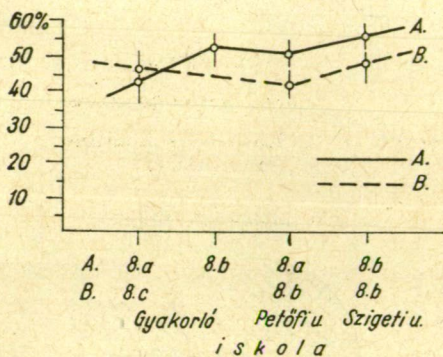


Mivel az oktatási folyamat egyes mozzanataira fordítható időt *döntően befolyásolja* az új anyag tanulókísérleti feldolgozásának időtartama, ezért a továbbiakban ezeket az adatokat hasonlítom össze.

9. sz. táblázat

Az új anyag tárgyalására fordított idő

A) <i>A tanulókísérleti órákon:</i>		%-ban
<i>Az óra időtartalma.:</i>	45 perc	100%
<i>Az új anyag feldolgozása</i>		
<i>Gyakorló iskola: 8. a. oszt.</i>	20 perc	44,4%
<i>8. b. oszt.</i>	24 perc	53,3%
<i>Petőfi ú. iskola: 8. a. oszt.</i>	23 perc	51,1%
<i>Szigeti ú. iskola: 8. a. oszt.</i>	25 perc	55,5%
B) <i>A tanulókísérletek nélküli órákon</i>		%-ban
<i>Az óra időtartalma.:</i>	45 perc	100%
<i>Az új anyag feldolgozása</i>		
<i>Gyakorló iskola: 8. c. oszt.</i>	21 perc	46,6%
<i>Petőfi ú. iskola: 8. b. oszt.</i>	19 perc	42,2%
<i>Szigeti ú. iskola: 8. b. oszt.</i>	22 perc	48,8%



9. sz. grafikon

Az új anyag tárgyalására felhasznált idő aránya

A. ——— Tanulókísérleti órákon      B. - - - - Tanulókísérletek nélküli órákon

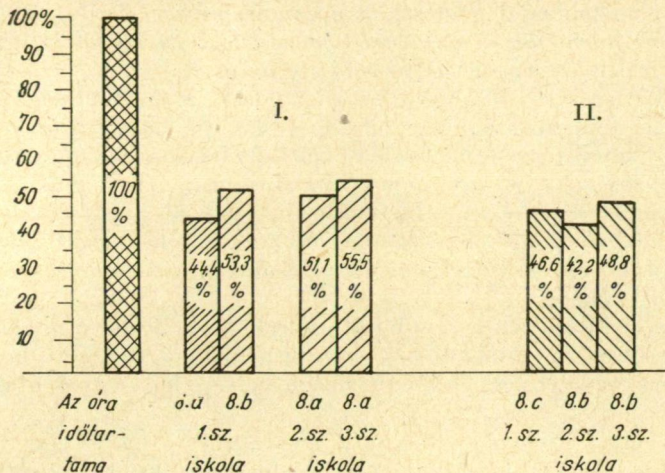
*A vizsgálat alapján levonható megállapítások:*

1. Az adatok alapján igazoltnak tekinthetjük, hogy az új anyagnak tanulókísérletekkel való feldolgozásához valóban több időre van szükség, mint az olyan órákon, amelyeken csak a tanár kísérletezik.

Az időbeli eltérés azonban kis mértékű, hiszen a kísérlet adatai szerint a szélső értékek között is csak 13,3%-os az eltérés. Hasonló eredményeket kaptam más pécsi iskolákban végzett megfigyeléseim során is.

*Ézért nem fogadhatjuk el az olyan véleményeket, hogy az új anyagnak tanulókísérletekkel történő feldolgozása nagy időbeosztási nehézségeket okoz, és így akadályozza más didaktikai feladatok megfelelő szintű megvalósítását.*





Az új anyag tárgyalására fordított idő alakulása

I. Tanulókísérleti órákon

II. Tanulókísérletek nélküli órákon

### A tanulói kísérletezés jelentősége

1. Amikor hangsúlyozzuk a cselekedtetés, a tanulókísérleti megoldás fontosságát az új anyag feldolgozásában, egyúttal szeretnénk rámutatni arra is, hogy nem szabad mereven értelmezni a cselekedtetés követelményét.

Valamennyi tanítási egység ilyen módon való feldolgozása semmi esetre sem lehet a célunk. Nem is tudnánk minden anyagot ilyen módon tanítani, hiszen gyakori az olyan eset, amikor a kísérlet veszélyessége, vagy bonyolultsága miatt egyenesen tilos a tanulók bekapcsolása a kísérletek elvégzésébe.

Azonban ahol csak erre mód és lehetőség nyílik, feltétlenül használjuk fel a cselekedtetés serkentő hatását tanításainkban.

2. Különösen a természettudományos tárgyak oktatásában van nagy jelentősége a cselekedtetés tanulókísérletekkel történő megvalósításának.

A különböző fizikai, kémiai, biológiai, földrajzi stb. jelenségek megismeretetéséhez, a fogalmak kialakításához szinte elengedhetetlenül szükség van a valóságon keresztül történő megközelítésre.

Ha csak lehetséges előbb a valóságban — a természetben, a termelésben, a mindennapi életben — figyeltesük meg a jelenségeket, majd a különböző kísérletek bemutatásával, elvégzésével teremtsük meg az alapot az általánosításhoz.

A cselekedtetés, a „gyakorlat” kezdő lépésként való alkalmazása az ismeretszerzésben — a konkrétól az absztrakt felé haladásban — pedagógiailag helyesen alkalmazva, elevenebbé, életszerűbbé teszi óráinkat, így felfokozza, elősegíti növendékeink manuális és intellektuális aktivitását.

Tehát a fokozatosság és a körülmények figyelembe vételével, már az új anyag tárgyalása során is biztosítsunk lehetőséget a tanulóknak arra, hogy a tanárral párhuzamosan az egyszerűbb kísérleteket maguk is elvégezhessék.

Ezzel a megoldással nemcsak a manuális készségek fejlesztését segíthetjük elő, hanem kiemeljük a tanulókat a megfigyelő szerepből és lehetővé tesszük számukra az ismeretek alkotó módon való elsajátítását.

3. A kísérletezésen alapuló tanítási módszer igen alkalmas a növendékek értelmi erőinek fejlesztésére, mert lehetővé teszi pl. hogy a kémiai anyagokat, a fizikai és a kémiai jelenségeket stb. a változás folyamatában, az összefüggések és a különbözőségek viszonylatában dialektikusan vizsgálhassák a tanulók.

Elsősorban a kísérletekkel biztosíthatjuk azt a tapasztalati tényanyagot, amely a jelenségek dialektikus értelmezéséhez, az ok-okozati viszonyok felismeréséhez, a törvényszerűségek megállapításához és az ismeretek gyakorlati felhasználásához szükséges.

4. Amikor kiemeljük a tanulói kísérletek jelentőségét a növendékek aktív ismeretszerzésében, ugyanakkor azt is szeretnénk hangsúlyozni, hogy a tanulókísérletek igen eredményesen alkalmazhatók az ismétlés, a gyakorlás és az ellenőrzés során is.

*Pl. Az évvégi számonkérést is megszervezhetjük tanulói kísérletek segítségével. Ilyenkor célszerű, ha csoportonként különböző kísérletek elvégzését jelöljük ki. Gyorsítja és eredményesebbé teszi a tanulók munkáját, ha írásban, feladatlapok formájában kapják meg az egyes kísérletekre vonatkozó kérdéseket.*

A kísérletek önálló elvégzése, az észlelt jelenségek okainak megállapítása, a szükséges rajzok, képletek, egyenletek felírása, az esetleges számítások elvégzése és végül az egyes csoportok, illetve tanulók szóbeli beszámolója lehetővé teszik, hogy a tanár helyesen értékelhesse a tanulók tudását.

Különösen az évvégi számonkéréskor — de más órákon is — adhatunk egy-egy tanulónak olyan feladatot, hogy pl. végezzen el egy adott fizikai, vagy kémiai kísérletet és a kísérlet értelmezése közben számoljon be a kapcsolatos elméleti anyagról is. Az ilyen jellegű számonkéréskor azonban ügyeljünk arra, hogy az egyes tanulók tudásának és kísérletező készségének figyelembe vételével differenciáltan jelöljük ki az elvégzendő kísérleteket.

A fizika és a kémia stb. órákon alkalmazott tanulókísérletek és gyakorlatok célja az ismeretek megszilárdítása, alkalmazása, valamint elemi jártasságok és készségek kialakítása és ezen keresztül a politechnikai képzés támogatása.

A tanulókísérleti órákon a tanuló maga idézi elő a jelenségeket, a változásokat. Közben megismeri az anyag jellemző tulajdonságait, megtanulja az anyaggal és a kísérleti eszközökkel való bánásmódot. Begyakorolja az egyes kísérleti berendezések, műszerek összeszerelését, megismeri az egyszerűbb mérési eljárásokat, néhány technikai berendezés kezelésében gyakorlati tapasztalatokat sajátít el és a különböző kémiai, fizikai eszközökkel való bánásmódban bizonyos manuális készségekre tesz szert. Ezekén kívül alkalom nyílik a növendék számára ismeretei alkalmazására és megszilárdítására is.

5. A tanulói kísérleteknek nemcsak az oktatásban, hanem a nevelésben is nagy jelentőségük van.

A közös, együttes tevékenység nyomán kedvező módon alakul a tanuló viszonya a munkához, növekszik benne a mások iránti megértés, segítség szelleme. A pontosságot, a koncentrált figyelmet követelő kísérletek rendszeres végzetése előmozdítja a fegyelmezettebb magatartás kialakulását. A növendékek fokozatosan megtanulják eszközeik megóvását, a takarékos anyagfelhasználást és az idővel való helyes gazdálkodást is.

*A tanulókísérleteknek tehát egyaránt nagy jelentőségük van az ismeretszerzésben és a nevelésben.*

Ezért indokolt követelmény, hogy a tanulókísérletekhez szükséges feltételeket biztosítsuk.

Pillanatnyilag még nem tűzhetjük ki célul, hogy minden tanulónak külön felszerelése legyen és egyedül, önállóan végezze el a kísérleteket, gyakorlatokat.

Nagyon jól megszervezhetjük az órát és eredményesen dolgozhatunk akkor is, ha legalább két-két tanulónak van egy közös felszerelése és a kísérleteket — egymást kölcsönösen segítve — felváltva végzik el.

Kevesebb felszerelés esetén több tanulóból álló csoport dolgozik együtt: ilyenkor, sajnos, ritkábban juthat önálló feladathoz egy-egy tanuló.

A kisebb tanulólétszámú iskolákban illetve osztályokban jóformán csak a bemutató kísérletekhez szükséges eszközökkel is megoldhatjuk a tanulókísérleteket. Szükség esetén — az iskola felszerelésétől függően összeállított és különböző asztalokon elhelyezett eszközökkel — a tanulók forgószínpad-szerű szervezésben végezhetik el az egyes kísérleteket. Ezt a megoldást azonban csak átmeneti állapotnak szabad tekinteni. Minden iskolának arra kell törekednie, hogy lehetőleg minden két-két tanulónak külön alapfelszerelése legyen.

A tanulókísérletek és gyakorlatok előkészítésébe vonjuk be a tanulókat. Jutalmul engedjük meg számukra, hogy előzetesen ők is kipróbálhassanak egy-egy kísérletet; ezt a megoldást felhasználhatjuk arra is, hogy a tanulókon keresztül lemérjük a kísérletek végrehajtásához szükséges időt, ami jó támpontot adhat a tanítás időbeosztásának megtervezéséhez.

A tantervileg kötelezően előírt tanulókísérleti órákon, a tanulói gyakorlatokon általában nem iktatunk be külön számonkérő részt. Az anyaggal összefüggő elméleti ismereteket azonban fel kell eleveníteni. Ezt leginkább osztályfoglalkoztatás keretében valósíthatjuk meg.

Az óra céljának megjelölése után — különösen a 6. és a 7. osztályban részletesen beszéljük meg az elvégzendő kísérleteket, illetve gyakorlatokat. Különösen nagy gondossággal járjunk el a 6. osztályban a fizikai gyakorlatok és a 7. osztályban a kémiai tanulókísérletek megindításakor.

Az ilyen jellegű órákon kezdetben minden kísérlet előtt soroltassuk fel a tanulókkal, hogy a végrehajtáshoz milyen anyagokra, eszközökre van szükség. A tanulókkal ellenőriztessük, hogy nem hiányzik-e valamilyen eszköz, felszerelés.

A tanulókat fokozatosan neveljük rá a kísérletek önálló végrehajtására. Kezdetben minden egyes kísérletet *előzetesen* mutasson be a nevelő. Részletesen ismertessük a kísérletek egyes mozzanatainak helyes megoldási módját. A végrehajtás közben a tanár egyénenként ellenőrizze a tanulók tevékenységét. Minden kísérletnél állapítsuk meg, hogy ki oldotta meg sikeresen a feladatot, illetve kik azok, akiknél probléma merült fel? Addig nem szabad továbbhaladni, míg minden tanuló nem végezte el sikeresen a kísérletet. Különösen kezdetben igen fontos, hogy elegendő időt biztosítsunk a tanulóknak arra, hogy a kísérletezéshez szükséges alapvető jártasságokat és készségeket megszerezhessék. A kezdeti sietség, türelmetlenség igen káros hatással lehet a növendékek későbbi tevékenységére.

Megfelelő előkészítő szakasz után már áttérhetünk arra a megoldásra, hogy előzetesen nem mutatjuk be a kísérleteket, hanem rendszeres irányítással a tanulók velünk párhuzamosan kísérleteznek.

Gondos, rendszeres munkával a 8. osztályban eljuthatnak a tanulók arra a színvonalra, hogy rövid nevelői útmutatás, illetve írásbeli feladatlapok alapján *önállóan* tudják elvégezni az egyes kísérleteket, fizikai gyakorlatokat.

*A tanulókat fokozatosan tanítsuk meg a kísérletek során észlelt jelenségek*

elemzésére, az ok-okozati összefüggések felismerésére, a változások indokoltatására. Tanítsuk meg a tanulókat arra is, hogy a kísérletek eredményeit hogyan lehet szóban, vagy írásban összefoglalni, rögzíteni. Illetve, hogyan kell azokról a számonkérés alkalmával beszámolni.

6. *A tanulókísérleti órák igen alkalmások a tanulók szellemi és manuális munkájának folyamatos megfigyelésére is.*

Célszerű, ha előzetes tervezés alapján óránként néhány tanuló munkáját fokozottabb figyelemmel kísérjük. Ezeket a megfigyelt tanulókat az órán mutatott tudásuk, értelmi és manuális tevékenységük alapján óra végén értékeljük. Sőt, ha a minősítéshez elegendő adat áll rendelkezésünkre, esetenként osztályzatot is adhatunk a megfigyelt tanulóknak. Az egyes órákon megfigyelendő tanulók előzetes tervezése lehetővé teszi, hogy egy-egy tanév során valamennyi tanulóknak kísérletező képességét, jártasságát pontosan megismerhessük. Tanulóink kísérletező képességének és jártasságának részletes ismerete lehetővé teszi, hogy fejlődésükhöz differenciált módon nyújthassunk segítséget.

7. *A tanulókísérletek és a tanulói gyakorlatok rendszeres alkalmazása tehát nemcsak az új ismeretek könnyebb elsajátítását, a manuális-technikai jártasságok és készségek kialakítását teszi lehetővé, hanem a munkához, a tevékenységhez való helyes viszony kifejlesztésével elősegíti, hogy növendékeink a közösségi célokért dolgozni tudó és akaró személyiségekké váljanak.*

#### IRODALOM

- BUNDA GIZELLA—GÖRÖG ENDRE: Frontális kísérletezés az általános iskolában. A Kémia Tanítása. 1965. 6. sz.
- G. CLAUS—H. HIEBSCH: Gyermekepszichológia. Akadémiai Kiadó. Bp. 1964.
- DANYILOV: Az új anyag aktív felfogása és tudatosítása a tanórán. Szocialista nevelés könyvtára.
- FEKETE GYÖZÖ: A tanulókísérleti órák megszervezése és levezetése az általános iskolában. A Természettudományok Tanítása. 1958. 4—6. sz.
- KELEMEN LÁSZLÓ: A pedagógiai kísérletezés néhány elvi kérdése. Társadalmi Szemle 21. évf. 1966. március.
- LÉNÁRD FERENC: A problémamegoldó gondolkodás. Bp. 1963.
- MARTINUSZ FERENC: Ismétlések alkalmával elvégezhető tanulókísérletek az általános iskolában. A Természettudományok Tanítása. 1961. 3. sz.
- NAGY SÁNDOR: Didaktika. Tankönyvkiadó Bp. 1967.
- PÁLVÖLGYI JENŐ: Tapasztalatok a 7. osztályos kémia tanítás tanulókísérleti bemutató óráiról. A Kémia Tanítása. 1966. 3. sz.
- Tanterv és utasítás az általános iskolák számára. 1963.
- ZUKOVITS IMRE: A természettudományos tárgyak oktatásának néhány didaktikai és metodikai problémája az általános iskolában. Pécsi Tanárképző Főiskola Módszertani Kiadványok. 9. sz. 1966.

*Имре Зукович*

#### ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ УЧЕНИЧЕСКИХ ОПЫТОВ НА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ УЧЕНИКОВ

В статье на основе опыта с вариациями ответов делается попытка дать ответ на проблему, заключающуюся в том, какое воздействие оказывает на интеллектуальную деятельность учеников освоение нового материала путем ученических опытов. Автор приходит к выводу, что такое преподавание в значительной мере повышает интеллектуальную активность учеников. Регулярное применение ученических опытов не только содействует более легкому освоению нового материала и формированию мануально-технических навыков, но и участвует, при помощи развития правильного отношения к труду, в становлении личности учеников, умеющих и желающих работать в интересах коллективных целей.



*Zukovits, Imre:*

THE EFFECT OF ACTIVATION AND EXPERIMENTS  
ON THE INTELLECTUAL ACTIVITY OF SCHOOL-CHILDREN

By means of reply variation the author attempts to find an answer to the question: what effect is exerted by working up new subject-matters with experiments on the intellectual activity of school-children. The author comes to the conclusion that instruction of this kind considerably increases the intellectual activity of the school-children. The regular application of experiments permits not only an easier acquirement of new knowledge and a development of manual-technical dispositions but, by developing the proper approach to work, it contributes to forming the children into personalities able and willing to work for common objectives.