

4. Mennyit kamatozik 368 P júl. 26-tól dec. 1-ig $4 \cdot 2\%$ -kal?
($4 \cdot 2\% = 3 \cdot 6\% + 0 \cdot 6\%$)

5. Valakinek $5 \frac{2}{3}\%$ -ra 700 P-t adtunk kölcsön április 24-én. Adósságát október 5-én kell kiegyenlítenie. — Feladat? — (6% , 1% , $\frac{3}{4}\%$, 6% — $\frac{1}{3}\%$ = $5 \frac{2}{3}\%$.)

III. Összefoglalás.

A kamatszámítás módjainak rövid áttekintése. (Következtetés, képlet, kulcsszamos megoldás.)

IV. Házi feladat kijelölése.

Krix Márton.

Természettan.

Tanulókísérletek négy képben.

A cselekedtető, munkáltató, vagy néha kísérleteztetőnek nevezett tanításról nevelésügyi folyóiratainkban sok cikk jelent már meg. Egy részük helyesli és szükségesnek tartja, más részük elítéli, túlzásnak és helytelennek véli. Az előbbieket megkísérelték végrehajtani, vagy legalább is megfigyeltek ilyen tanításokat, utóbbiak gyakran nem is láttak ilyen órát. „Az ellenzéki tábornak harmadik része azokból tevődik össze, kik a mi eljárásunkat vagy csak elméletből ismerik, — esetleg sehogy sem, mert ilyenek is vannak —, vagy valami más okból értik félre a mozgalmat.” (Péchy Aladár kitűnő cikke a Magyar Paedagógia ez évi 1. számában.) Csak így érthető meg az a több ízben felbukkant csodabogár, hogy a tanárnak képletesen „háttérben” maradó voltát szószерint értelmezzik.

Akár a tanár, akár a tanuló kísérletezzék, az értelmes nevelő tisztában van azzal, hogy mindez a tanár munkája, tehát ebből a szempontból a tanár van az „előtérben”. Ne értsük félre! Ez sem azt jelenti, hogy föltétlenül és mindig a padok „előtt”. Az azonban bizonyos, hogy más a tanár szerepe az egyik és más a másik tanítási formánál.

A természettudományi tárgyakban a szemléletnek, kísérletnek nemcsak elsőrendű fontossága van, hanem lehetősége is. Bárhogy fáj is más szaktárgyú kartársainknak, ezt a magától kínálkozó szemléltetési lehetőséget nekünk ki kell aknáznunk. Amint lehetetlen az egész természettant összesen két-három kí-

sérlettel végig tanítani, épen olyan vétek nem adni a tanuló kezébe azt, amit lehet (egy növényt, rovar, ásványt, vagy kísérleti eszközt a kísérlettel együtt).

Senki sem vonja ma már kétségbe az élmény tanításbeli értékét. Minél szorosabb a tapasztalás és szemlélés kapcsolata a tanulóval, annál maradandóbb nyomokat hagy lelkében a vele járó élmény. Amely jelenségnek cselekvő részesei vagyunk, az lelki és testi valónkat teljesen elfoglalja rövidebb-hosszabb időre. Ezt fejezik ki a 13—14 éves tanulók a következő szavakkal: jó a saját kísérletezés, „mert akkor a fiúk saját dolgukkal törődnek“, „mert akkor beleélem magamat a fizikába“, „mert benne vagyok, benne érzem magamat“, „mert ha felelek, mindig arra gondolok, vajjon csináltam én ezt?“ „könnyebben megtartottam emlékezetemben, hiszen csaknem magamnak kellett kispékelülni, hogy hogyan is kell csinálni“, „ilyenkor egész figyelmemet ráfordítottam és teljes ambícióval dolgoztam“, stb. (Lásd: „Kísérleteztető fizikatanítás“ c. könyvem 57. o.)

Az Oktatófilm Kirendeltség ma még csak a tanulók részére szerkeszt filmeket. Nem volna felesleges a tanárok részére a munkáltató tanításról készíteni egy párat.

Szerény hozzájárulásul Péch Aladárnak fentebb említett és különlenyomatban is megjelent klasszikus tömörségű és kitűnő tanulmányához, sok fényképfelvétel közl. anyagi okokból csak négyet közlünk egy-ugyanazon tanítás főbb fázisairól. A felvételek a kisebb fizikai érdeklődést mutató leányosztályban történtek. A tanulók arckifejezése és a felvétel közben történt elmozdulások igazolhatják, hogy nem mesterséges beállításról van szó.

A fényképek élesség szempontjából nem kifogástalanok. Aki azonban ért a felvétel technikájához és lehetőségeihez, magyarázat nélkül is rájön ennek okaira. A gyenge megvilágítás miatt (első óra) nagy lecsenyilást kellett alkalmazni, ezért kicsiny a mélységelesség. Még így is hosszú, egyötöd mp-es megvilágítási időre volt szükség, ezért van mozgás-elmosódás a képeken, ami viszont némileg pótolja a mozt (pl. a 3. képen a kezét rázó leány).

A felvételeket elő kellett készíteni, hogy a tanulók saját munkájukra figyeljenek és ne a fényképezőgépre. E célból több órán állt a gép ugyanazon helyen. A felvételek idején egyik tanárjelölt hölgy tanított, magam a gépnél állottam állandóan kézben tartva az elsütő zsinórt. Így elértük, hogy a tanulók nem figyeltek többé a gépre.

A tanítás tárgya: a mágneses alapjelenségek.

A négy kép a tanítás négy fontos mozzanata:

1. A tanulók nem vezetett, szabad kísérletei;
2. a tanár utasításai alapján végzett kísérletek;
3. a tapasztalatok szavakba foglalása;
4. a tanulásnak írásban és vázlatban való megrögzítése.

1. *kép.* A tanár érdeklődik a gyermekeknek magukkal hozott tapasztalatai iránt. Sok ismeret és tapasztalat kerül össze. De nem egységes. Amit az egyik már ismer, mások még nem figyelték meg. Mindenkinél van mágnes és a kísérletekhez szükséges anyagok és eszközök. Amit hallottatok, vizsgáljátok meg!

Ván, aki szomszédjainak mutatja a kísérletet, a körülötte ülők pedig nagy érdeklődéssel figyelik, s azután maguk is csinálják. A negyedik padban ülők bölcs felvilágosításait nemcsak a harmadik padban ülő előttes szomszédok hallgatják figyelmesen, hanem még a második pad jobb szélsői is. Az első pad két tanulója igen nagy érdeklődéssel figyelik a balszélső harmadikat.

Háttérben nem a tanítást vezető, hanem a munkát figyelő tanárjelöltek ülnek.

2. *kép.* A tapasztalatok egységes alapra jutottak. Természetesen még több olyan tünemény van, melyre vonatkozólag senkinek sincs tapasztalata, pl. két mágnes kölcsönhatása. Felvetődik a kérdés, hogyan lehetne ezt megvizsgálni? A tanár, a szándékának és a meglévő eszközöknek megfelelő ajánlatot elfogadva, utasítást ad, végezzék el a kísérletet.

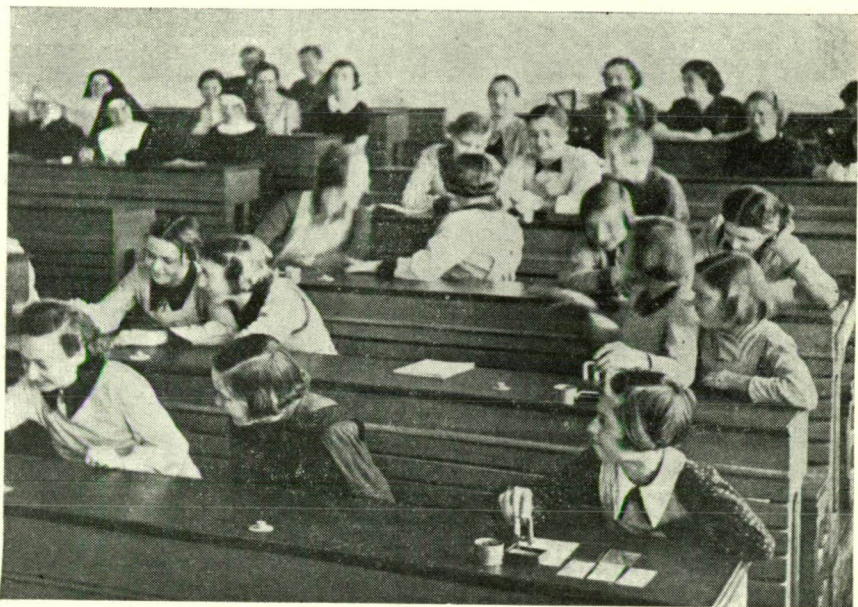
Milyen érdeklődve bújik össze az első pad három tanulója! A második pad két balszélsője önfeledten átöleli egymást, mint két testvér, a közös, örömteli munkában. Ugyancsak szorgalmasan együtt dolgozik a harmadik pad két balszélső tanulója. A negyedik padban ülő két tanuló közül az egyik áteszi fejét a másik karja fölé, hogy jobban lásson. Ezek a kis közvetlenségek hozzák egymáshoz közelebb az embereket. Ez a szociális nevelés alapeleme!

3. *kép.* A kísérletet a tanulók befejezték, bőven volt idejük megfigyelni a jelenségeket. Hogyan lehetne tapasztalatainkat szóban kifejezni? Erre a szóra az első padbeli jobbszélső, élénk eszű gyerekből kirobban a hirtelen felismerés, erősen rázza jelentkezésre kezét. Ugyanúgy a harmadik pad közepén ülő tanuló. Az első pad középső, megfontolt, nagyon jóeszű és alapos tanulója félig lehunyt pillákkal, alátámasztott karokkal merül gondolataiba. Most fogalmazza magában később pontosnak bizonyult feleletét.

A jelöltek érdeklődése is a felé fordul, aki gyorsan megtalálta a jelenség szóbeli kifejezését.

Egy tanítási hibát is megfigyelhetünk a képen. Mielőtt a tanító hölgy feltette a kérdést, meg kellett volna győződnie áttekintéssel, hogy minden tanuló befejezte már a kísérleteket és többé nem foglalkozik az eszközökkel. Ilyenkor határozott és kivételt nem tűrő parancsot kell adni: eszközöket letenni! És még is győződni róla, hogy az utasításnak engedelmességek-e a tanulók.

4. *kép.* A jelenségek szóbeli kifejezését le is írjuk, a kí-



nyiséget befogadó edény oldalfalára ugyanis lefelé irányuló erő hat, amely a fenéknomás hatását növeli. A felfelé szűkülő edény oldalfalára pedig egy felfelé irányuló emelő erő hat, amely (az edényben levő víz súlyánál nagyobb) fenéknomás ellen működik. A fenék- és oldalnyomás eredője végeredményben éppen akkora lesz mindkét esetben, mint az edényben lévő víznek a súlya.



Tehát, mint látjuk, az oldalfalakra ható erők figyelembe vétele szünteti meg az ellentmondást.

Ezeknek az erőknek demonstrálására tudomásom szerint még nem írtak le egyszerű eszközökkel végrehajtható kísérletet. Ez adta nekem a hátorságot arra, hogy az alábbi kísérletet, melyet 1936-ban a gyakorlóévi mintatanításomon bemutattam és szóbelileg többhelyt közöltem, most nyomtatásban is közzétegyem.

Az anyagszükséglet egy csonkakúp alakú üvegcső (esetleg tölcser is lehet) és egy üveglap. Ilyen üvegcső majdnem minden fizikai szertárban akad. Én pl. a Pascal-mérleg üvegserlegét használtam fel annakidején erre a célra.

A keskenyedő edény oldalára ható, felfelé irányuló erő demonstrálása végett az üvegcsövet a szélesebbik szájával teszszük az üveglapra. (1. ábra.) Ha vizet töltünk bele, a felfelé irányuló erő következtében az üvegcső, mely jelen esetben az edény oldala, felemelkedik. Ugyhogy a víz alul ki fog folyni.

Ha azonban a szűkebbik szájával lefelé helyezzük az üvegcsövet a lapra, akkor az oldalfalat képező csőre lefelé irányuló erő hat. Ennélfogva a víz nem ömlik ki belőle, mint az előbbi esetben, mert az említett erő most a csövet odaszorítja az üveglaphoz. (2. ábra.)

A kísérletet természetesen úgy is el lehet végezni, hogy mindkét esetben más csövet használunk. Didaktikailag ez talán hasznosabb, mert nehezebben vezethet téves kombinációkra és találgatásokra.

A cső megválasztásánál csak arra kell vigyázni, hogy annak a súlya ne semmisítse meg az 1. kísérletnél szereplő felfelé emelő erőt. Ha elég ferde, (gyorsan szűkülő) a cső, akkor ettől nem kell félni, még aránylag vastagfalú csöveknél sem. Ugyancsak a cső saját súlya okozza azt, hogy az 1. kísérletnél a víz nem folyik ki teljesen, hanem egy bizonyos magasságnál a kiömlés megszűnik.

Strausz Antal.