

száma  $4 \cdot 3 = 12$ . 4. osztályban csak a jelesért várunk el ilyen törvényszerűségeket. Konkrét szabályok felfedezése elsősorban felső tagozatos tanulóktól várható el.

Az utóbbi évtized pedagógiai gyakorlata egyértelműen igazolta, hogy a fenti szinteket be kell járattunk a tanulókkal, különben oktatásunk megalapozatlan lesz.

## A MATEMATIKAI NYELV HASZNÁLATA

Az 1978-ban bevezetett tanterv fontos módszertani elvként jelöli meg, hogy a matematikatanítás a maga sajátos eszközeivel járuljon hozzá a tanulók anyanyelvi neveléséhez. Ki kell emelnünk a *szabatos fogalmazást*. Félreérthetőség esetén ellenpéldákkal mutassunk rá a pontos beszédmód fontosságára.

A kombináció és variáció fogalmak hétköznapi használata pontatlan. Ezért a pedagógusoknak fokozottan kell figyelnie ezek használatát. Ne mondjunk ilyeneket: „Írjátok fel az összes kombinációt!” Ti. lehet, hogy a feladatban nem kombinációk felírása kell, hanem valami más (pl. variáció, permutáció stb.). Érdemesebb az „Írjátok le az összes lehetőséget!” utasítást adni. Egy rosszul beidegzett szóhasználatot később szinte lehetetlen kijavítani, vagy legalábbis sok munkát igényel.

A tanulók gyakran mondják kombinatorikai feladatok kapcsán, hogy „nagyon sok” lehetőség van. Ez becslésnek nem fogadható el, mert semmitmondó, ti. mihez képest „nagyon sok”.

A nevelőknek problémás lehet a feladatok megszövegezése. Ezekben a permutáció, variáció, kombináció szavakat mellőzni lehet, sőt kell is. A fenti kifejezések helyett a feladatok megszövegezésében érdemes lenne az alábbiakat használni:

permutáció = sorbarendezés;

kombináció = kiválasztás;

variáció = kiválasztás és sorbarendezés.

A fenti magyar kifejezések viszonylag jól kifejezik a matematikai lényegét is. (A permutáció, variáció, kombináció fogalmak bevezetésére csak a felső tagozaton kerülhet sor.)

## IRODALOM

- [1] A korszerű matematikatanítás néhány témaköre az általános iskolában. Módszertani Közlemények Könyvtára 5. Szeged
- [2] Az általános iskolai oktatás és nevelés terve II. k. Tankönyvkiadó Bp., 1978.
- [3] *Kemeny-Snell-Thompson*: A modern matematika alapjai. Műszaki Kiadó Bp., 1971.
- [4] *Lovász-L. Vesztegombi-Pelikán*: Kombinatorika. Tankönyvkiadó Bp., 1970.
- [5] Munkalapok, kézikönyvek a matematika tanításához
- [6] *Varga Tamás*: Játsszunk matematikát! I–II. köt. Móra Kiadó Bp., 1972.
- [7] *Vilenkin*: Kombinatorika. Műszaki Kiadó Bp., 1971.



MISKOLCZI JÓZSEFNÉ-SZÁNTÓ LAJOS  
Szeged

## Tapasztalatok az elektromosságtan 7. osztályban történi tanításáról

Az 1978-tól érvényes fizikatanterv szerint a 6. osztályban foglalkozunk az elektromos kölcsönhatással, a 7. osztály Az elektromos áram című témaköre pedig – módosításokkal, pl. elektrosztatikai ismeretekkel bővítve – az előző tanterv 8. osztályos

anyaga I. és II. témakörének (Az elektromos áram és a Fogyasztók bekapcsolása az áramkörbe) anyagát tartalmazza. Kíváncsian vártuk, milyen tapasztalatokkal jár az elektromos áramra vonatkozó ismeretek egy évfolyammal korábbi feldolgozása, és hogyan épül ezen ismeretanyag a 6. osztályban a kölcsönhatásokról, az elektromos és mágneses mezőről, az energiáról és munkáról, az anyagszerkezetről tanultakra. Először röviden ezen előzményekről szólnak.

1. A kölcsönhatások vonatkozásában sikerült tanítványainkat eljuttatni addig, hogyha változást észlelnek egy test állapotában, keressék a testtel közvetlenül érintkező – a változást létrehozó – testet vagy mezőt. Megértették azt is, hogy a közvetlen érintkezés szükséges, de nem elégséges feltétele a kölcsönhatásnak. A tanulók természettudományos szemléletmódjának formálásához elengedhetetlen, hogy kísérletekre alapozottan ne mutassuk meg, hogy két test között mező is közvetíthet kölcsönhatást, és ilyenkor a mező is változhat. Így kerülhető el a távolhatásnak még a látszata is.

Feladatunk az, hogy annyit tanítsunk a mezőkről, amennyi feltétlenül szükséges bizonyos jelenségek értelmezéséhez. Vigyázva arra, hogy – figyelembe véve a tanulók életkori sajátosságait – úgy értelmezzük a mezőket és azok hatásait, hogy az a mélyebben értelmezett mező fogalomnak ne mondjon ellent. Már három év tanítási tapasztalata győzött meg bennünket arról, hogy egyszerű kísérletekre alapozva lehet a tanulók szemléletét úgy formálni, hogy természetesnek vegyék az elektromos és mágneses mező anyagi valóságát, és energiával jellemzett változtató képességét.

Nem nehéz észrevenni a kétféle elektromos állapotot, értelmezni az elektromos vonzást és tasztítást. Kísérletekre alapozottan azt is könnyű a tanulókkal beláttatni, hogy az elektromos mező bármely testtel kölcsönhatásba léphet, függetlenül annak anyagától, míg a mágneses mező csak bizonyos anyagú testekkel, pl. a közismert anyagok közül a vassal.

Az energiát a 6. osztályban a testek, illetve mezők változtató képességének mennyiségi jellemzőjeként értelmezve megállapíthatjuk, hogy a kölcsönhatás eredményeként bekövetkező változások egyben energiaváltozással is együtt járnak. Az energiaváltozások egyik módja a munkavégzés. Ebből vonatkoztatjuk el a 7. osztályban, hogy fémes vezetőkben a szabad elektronok az elektromos mező hatására elmozdulnak, miközben az elektromos mező munkát végez.

Az anyag részecskefelépítettségének kísérletekhez kapcsolódó tanítása jól alapozza a különböző részecskék, közöttük az elektronok, a protonok elképzelését, rendezetlen mozgásuknak, a szabad elektronok elektromos mező hatására történő rendezett mozgásának, az elektromos ellenállásnak értelmezését. Összegezve: Az elektromos mező létének beláttatása és az anyagszerkezeti ismeretek tanítása lehetőséget ad arra, hogy a 7. osztályban értelmezzük, mit jelent a testek elektromos állapota, illetőleg elemezzük, hogy elektromos kölcsönhatáskor mi játszódik le az anyag belsejében, mi mozog és minek hatására.

2. Fontosnak tartjuk az elektrosztatikai ismeretek beiktatását, mivel a szemléletességgel segítik az elvont fogalmak kialakítását, megértését. (Töltés, elektromos áram, elektromos mező munkája.) Régebben is tanítottunk elektrosztatikát, de ez többnyire független volt a további ismeretektől. A jelenlegi feldolgozásban az elektrosztatikai rész nem különül el az áramköri ismeretektől, hanem tudatosan előkészíti azt. Pl. az elektromos megosztásnál könnyen beláttatható, hogy a megdörzsölt műanyagrud elektromos mezője és az elektroszkóp fémrészének kölcsönhatása csak addig tart, míg a mezőt el nem távolítjuk. Felismerhető, hogy ebben az esetben nem vittünk elektronokat az elektroszkópra, és nem vittünk el róla, csupán megszüntettük a töltéssel rendelkező részecskék egyenletes eloszlását. Az elektromos mező eltávolítása után visszaáll az elektroszkóp eredeti, elektromosan semleges állapota.

Ez a kísérlet segíti annak beláttatását, hogy a töltéssel rendelkező részecskék benne vannak az anyagban.

Az elektromos áram fogalmának elsődleges értelmezése is elektrosztatikai kísérleten alapszik. Ha negatív töltésű elektroszkópot fémmel megérintünk, akkor megszűnik az elektroszkóp elektromos állapota. Ennek az a magyarázata, hogy az elektroszkópon levő felesleges szabad elektronok a fémen keresztül a földbe távoznak. Ahhoz, hogy az elektronáramlást állandósítsuk, állandósítani kell az elektromos mezőt. Ez alapján könnyen belátják a tanulók, hogy zárt áramkörben a tartós elektromos áram feltétele az állandó elektromos mező biztosítása.

Jó átmenet az áramköri ismeretekhez pl. a ködfénylámpás kísérlet, mely alapján megértik a tanulók, hogy míg a megdörzsölt műanyagrúd elektromos mezője csak pár pillanatra képes villogtatni a ködfénylámpát, addig a hálózati áramforrás mindezt tartósan biztosítja. Ez alapján tisztázható az áramforrások szerepe az áramkörben: állandó elektromos mező létesítésére alkalmas berendezések.

A „csilingelős” kísérlet alapján tisztázható, hogy az elektronok mozgása közben a munkát az elektromos mező végzi. Közben a mező gyengül, ezt jelzi számunkra az elektroszkóp mutatója kitérésének csökkenése. Ahhoz, hogy munkavégzés közben ne változzon az elektromos mező, állandóan pótolni kell az elektroszkópról átszállított elektronokat. Zárt áramkörben az átszállított, töltéssel rendelkező részecskék pótlását pl. galvánelem biztosítja, a benne létrejövő kémiai változás során. Ekkor munkavégzés közben csökken az áramforrás energiája.

3. Eddigi tapasztalatunk is az volt, hogy az elektromosságtan tanítása sok lehetőséget adott a gondolkodás és a kísérletező készség fejlesztéséhez. Ehhez képest előrelépést elsősorban a fogalmak és jelenségek mélyebb értelmezésében látunk. Így pl. az új tankönyvben a feszültség fogalmát az elektromos mezőhöz kötjük (nem csupán az áramforrás jellemzőjeként értelmezzük). Tapasztalatunk alapján e fogalom értelmezése az egyik legnehezebb feladat, de több tanítási órán keresztül mind jobban megvalósítható. Kísérletekre alapozottan megértik a tanulók, hogy a különböző elektromos mezők különböző munkavégzés közben áramoltatnak át egyenlő számú elektronokat. Az is beláttatható, hogy az ugyanazon áramforrás által létesített elektromos mező két-két különböző pont közötti része is végezhet különböző munkát ugyanannyi elektron átszállítása közben. Ez alapján értelmezhető a feszültség fogalma: a feszültség az elektromos mező két pont közötti részére jellemző munkavégzés szempontjából. Megmutatja azt a munkát, melyet 1 C töltés két pont mit jelent az 1 V, a 220 V stb.

4. Általában az a tapasztalatunk, hogy egy-egy fogalom csak akkor válik jól használhatóvá, ha azt sokszor és különböző szituációkban gyakoroltatjuk. Ez fokozottan igaz a feszültség fogalmára. A következőkben arról szólnék, hogy milyen ismereteket kell még ezen kívül a folyamatos ismétlés szempontjából felszínen tartani:

a) Mit jelent az elektron és a proton töltése? (Az elektron és proton anyagi részecske, melynek elválaszthatatlan tulajdonsága az elektromos állapot, és ennek mennyiségi jellemzője a töltés.)

b) Mit értünk azon, hogy egy testnek töltése van? (A test töltése az elektromos állapotban levő testre jellemző, a többlet elektronok vagy protonok töltésének összege.)

c) Mit jelent az átáramlott töltés kifejezés? (Átáramlott töltésen a vezető keresztmetszetén átáramlott elektronok töltésének összegét értjük.)

Igen fontos az  $I = \frac{Q}{t}$  összefüggés értelmezése. Ennek gyakorlása, hogy az áramerősség az 1 másodperc alatt átáramlott töltést mutatja meg. Ugyanis a fejezet során mindig áramerősséget mérünk, és ebből következtetünk az időegység alatt átáramlott töltésre, illetve az átáramlott töltések különbözőségére.

Fokozottan figyelni kell a fogyasztók soros és párhuzamos kapcsolásának tanításakor arra, hogy az új ismereteket mindig kapcsoljuk a már megtanítottakhoz. Ugyanis most nem egy óra alatt tanítjuk meg pl. a fogyasztók soros kapcsolására vonatkozóan az áramerősség, a feszültség és az eredő ellenállás alakulását, hanem külön-külön órán. Adott esetben pl. az áramerősség fogalmának kialakítását mélyítjük azzal, hogy a következő órákon megvizsgáljuk az áramerősség alakulását a fogyasztók soros és párhuzamos kapcsolásakor. A szabad elektronok mozgásával, az anyagszerkezeti ismeretek felhasználásával megmagyarázzuk azt a tapasztalati tényt, hogy soros kapcsolásnál miért egyenlő az áramerősség az áramkör bármely pontján, és párhuzamos kapcsolásnál miért egyenlő a főágban folyó áram erőssége a mellékágakban mért áramerősségek összegével. Amikor a feszültség alakulását vizsgáljuk a fogyasztók soros és párhuzamos kapcsolásánál, fokozza munkánk eredményességét, ha először átismételjük az áramerősségről tanultakat.

Mivel az új fogalmak kialakításának sorrendje: az elektromos töltés, az áramerősség, az elektromos munka, a feszültség, az ellenállás (Ohm törvénye), ezért tapasztalatunk alapján igen fontos, hogy a fejezet során tanult összefüggéseket az ellenállás fogalmának kialakítása után tovább általánosítsuk, gyakoroltassuk. A következőkben erre példaként azt az utat mutatjuk be, hogy folyamatosan hogyan mélyülnek, bővülnek az ismeretek, míg az egyszerű áramkör összeállításától eljutunk addig, hogy a különböző ellenállású fogyasztókon végzett munkákat hasonlítatjuk össze. Bár a kísérleteknél fogyasztóként nemcsak izzókat alkalmazunk, de minden fontos lépésnél egyszerű az izzók alkalmazása, mert fényerősségük változása, összehasonlítása a tanulók számára igen szemléletes. A tananyag egymásra épülését két különböző izzó (zseb- és karácsonyfaizzó) alkalmazásához kapcsolódóan mutatjuk be.

a) Zárt áramkörben az izzókon – mint fogyasztókon – céljainknak megfelelő állapotváltozás közben energiaváltozás következik be. Az áramkörben az állandó elektromos mezőt az áramforrás biztosítja. Zárt áramkörben a szabad elektronok az izzókon az áramforrás negatív sarkától a pozitív sarok felé áramlanak, mozgásuk rendezett.

b) A tanulók – mindkét izzót külön-külön zsebtelep áramkörébe kapcsolva – megfigyelik az izzók fényerősségét, és mérik az áramkörben folyó áram erősségét. Megállapítják, hogy amelyik áramkörben az izzó fényesebben világít, abban az áramkörben nagyobb az áramerősség. Felidézük, hogy a nagyobb áramerősség azt jelenti, hogy másodpercenként abban az áramkörben nagyobb az átáramlott töltés, amelyben fényesebben világít az izzó.

c) A két izzót sorosan, illetve párhuzamosan kapcsolva, és az áramerősségeket mérve, a szabad elektronok mozgásával magyarázni tudják a tapasztalatokat.

d) Az elektromos mező munkájának értelmezése után a munkavégzés szempontjából újra értelmezzük (esetleg újra el is végeztetjük) a már előzőekben említett kísérleteket. A zsebizzót és a karácsonyfaizzót egyenlő feszültségű áramforrásra kapcsolva a zsebizzó világít fényesebben, annak áramkörében nagyobb az áramerősség, vagyis nagyobb a másodpercenként átáramló töltés. A tanulók a konkrét kísérletnél a zsebizzó nagyobb fényerősségéből következtethetnek – az időtartamok egyenlősége esetén – a nagyobb mérvű energiaváltozásra és az elektromos mező által

végzett nagyobb munkára. A  $W = Q \cdot U$  összefüggés alapján is ugyanezt állapítják meg ( $U_1 = U_2$ ;  $Q_1 > Q_2$ ).

e) A két izzót sorosan kapcsolva, kivezetéseik között a feszültséget mérve a végzett munkák különbözőségére a feszültségek különbözősége alapján következtethetnek. Ugyanis ekkor a karácsonyfaizzó világít fényesebben, és annak kivezetései között mérhető nagyobb feszültség ( $Q_1 = Q_2$ ;  $U_1 < U_2$ ).

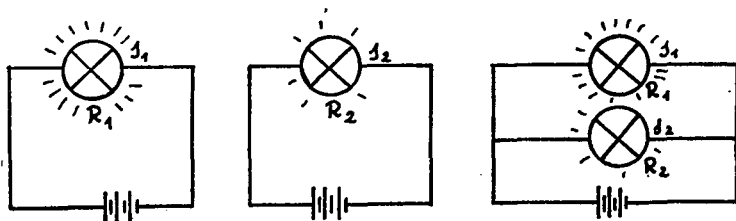
f) A két fogyasztó párhuzamos kapcsolásakor a zsebizzó világít fényesebben, annak mellékágában nagyobb a áramerősség ( $U_1 = U_2$ ;  $Q_1 > Q_2$ ).

A fentiek alapján az általánosításban eljutunk addig, hogy a fogyasztók soros kapcsolásakor az elektromos munkák különbözőségére a feszültségek összehasonlításából következtethetünk, míg párhuzamos kapcsolás esetén a végzett munkák különbözőségére az áramerősségek különbözősége utal. Az ellenállás fogalmának kialakítása után a mért eredmények alapján a tanulók kiszámítják, hogy az  $\frac{U}{I}$  hányados

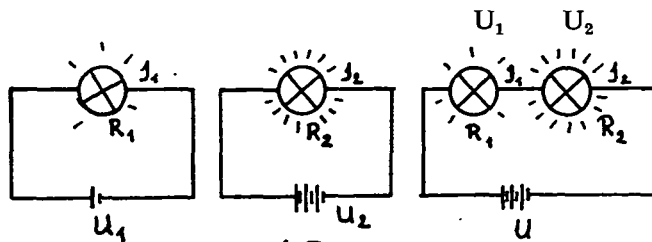
a karácsonyfaizzóra nagyobb. Értelmezzük, hogy a karácsonyfaizzó nagyobb ellenállása azt jelenti, hogy azonos feszültségű áramforrás esetén kisebb a rajta áthaladó áram erőssége, illetve egyenlő erősségű áram fenntartásához nagyobb feszültségű áramforrás kell, mint a zsebizzónál.

g) Mérési eredmények alapján megállapítható a fogyasztók eredő ellenállása soros, illetve párhuzamos kapcsolásakor. Még tudják magyarázni a tanulók azt a korábbi tapasztalatot, hogyha növeljük a fogyasztók számát, akkor soros kapcsolás esetén csökken az áramkörben folyó áram erőssége, párhuzamos kapcsolás esetén pedig a főágban nő.

b) Most már általánosan is megfogalmazhatjuk, hogy az elektromos mező két különböző fogyasztó soros kapcsolásakor a nagyobb, párhuzamos kapcsolásakor – egyenlő időtartamok alatt – a kisebb ellenállású fogyasztón végez nagyobb munkát. Ehhez transzparens vagy táblai felírás hasznosítható:



$$\begin{aligned}
 R_1 &< R_2 \\
 U_1 &= U_2 \\
 I_1 &> I_2 \\
 t_1 &= t_2 \\
 Q_1 &> Q_2 \\
 U_1 \cdot Q_1 &> U_2 \cdot Q_2 \\
 W_1 &> W_2
 \end{aligned}$$



$$\begin{aligned}
 R_1 &< R_2 \\
 U_1 &< U_2 \\
 I_1 &= I_2 \\
 t_1 &= t_2 \\
 Q_1 &= Q_2 \\
 U_1 Q_2 &< U_1 Q_1 \\
 W_1 &< W_2
 \end{aligned}$$

Ismertessük fel, hogy a fogyasztók párhuzamos kapcsolásokor ugyanúgy alakul a fogyasztókon végzett munka, mintha a két fogyasztó külön-külön áramkörben lenne egyenlő feszültségű áramforráshoz kapcsolva. Ez a párhuzamos kapcsolat egyik előnye. Míg a fogyasztók soros kapcsolásokor a fogyasztókon végzett munkák alakulása azzal egyezik meg, mint mikor két különböző fogyasztót külön-külön kapcsolva biztosítjuk, hogy rajtuk egyenlő erősségű áramok haladjanak át. Ez természetesen csak különböző feszültségű áramforrással lehetséges.

6. A tanítás tapasztalatai arra is felhívták a figyelmünket, hogy a gyakorlati lehetőségeket az új tantervi anyag feldolgozása keretében is keresnünk, és hatékonyan alkalmaznunk kell. Így pl. a tanulókísérletekre szánt időt jobban kihasználhatjuk, ha az első időszakban mind a fogyasztók soros, és párhuzamos kapcsolásánál, mind az áramerősség és a feszültség mérésénél az összeállítást táblai rajz vagy transzparens alkalmazásával is segítjük. Az áramkörök összeállításának első időszakában biztosítani kell az egyúttaladást pl. azzal, hogy a kísérletet lépésként diktáljuk, és a kapcsolást minden csoporttal egyidejűleg végeztetjük. Később, a begyakorlottság bizonyos szintjén adjunk arra lehetőséget, hogy a feladatok globális ismertetése után a munkacsoportok önállóan állapítsák meg a részfeladatok sorrendjét és kivitelezésének módját.

A tapasztalatok azt igazolják, hogy a tankönyv biztosította lehetőségen túl is gyakoroltatni kell az összetettebb kapcsolási rajzok elkészíttetését, és ezzel egy-egy kísérleti összeállítás önálló megterveztetését, a belső látás fejlesztését. Ilyen feladat lehet pl. a legösszetettebbek egyikeként a fogyasztós soros (párhuzamos) kapcsolása című tanítási egység után: „Készíts kapcsolási rajzot, mely szerint három helyen mérsz áramerősséget! Az áramkör részei: 1 zsebtelep, 3 áramerősség-mérő, 2 db sorosan (párhuzamosan) kapcsolt izzó és vezeték. Jelöld az áramforrás sarkait és a szabad elektronok áramlási irányát!” Vagy a feszültség mérés című tanítási egységnél: „Készíts kapcsolási rajzot, mely szerint három helyen mérsz feszültséget és áramerősséget! Az áramkör részei: 1 zsebtelep, 2 db sorosan (párhuzamosan) kapcsolt izzó, 3 áramerősség-mérő és 3 feszültségmérő, vezeték. Jelöld az áramforrás sarkait és a megállapodás szerinti áramirányt!”

A sorosan, illetve párhuzamosan kapcsolt fogyasztóknál az áramköri jellemzőkkel kapcsolatos összefüggések aránylag rövid ideig tartó, hatékony gyakorlását szolgálja a közös, részben önálló, illetve önálló munkában kitöltendő táblázatok alkalmazása.

Az ismert mennyiségeket úgy válasszuk, hogy a kitöltéshez szükséges ismeretlen mennyiségeket a tanulók lehetőleg szóban is ki tudják számolni. A végeredmények önálló leírását követő megbeszélésen idéztessük fel, esetleg írassuk le az alkalmazandó összefüggéseket és a lehetséges megoldási sorrendeket!

Írd be a sorosan kapcsolt fogyasztókkal kapcsolatos adatokat!

U	4 V	8 V				600 V
$U_1$	2 V		8 V			
$U_2$			16 V	80 V		
$I=I_1=I_2$	0,25 A			2 A	0,5 A	
$R_1$		10 $\Omega$			200 $\Omega$	
$R_2$		30 $\Omega$			300 $\Omega$	50 $\Omega$
R			60 $\Omega$	100 $\Omega$		200 $\Omega$

Írd be a párhuzamosan kapcsolt fogyasztókra vonatkozó adatokat!

$U=U_1=U_2$	12 V	48 V			300 V	
$I_1$	2 A			1 A	3 A	6 A
$I_2$		4 A				4 A
I	6 A		12 A			
$R_1$		4 $\Omega$	12 $\Omega$	24 $\Omega$		
$R_2$				12 $\Omega$		
R			10 $\Omega$		60 $\Omega$	24 $\Omega$

Gyakorlásként jól hasznosíthatók az előző tanterv 8. osztályos I-II. témaköréhez korábban készített diák, illetve transzparenszek. Egy-egy összetettebb feladat megbeszélése – mint pl. a Fizika Tanítása című folyóirat 1977. évi 2. száma 35–37. lapján található javaslatok – elősegíthetik az ismeretek gyakorlását.

7. A kísérleti tanítás során egy időben tanítottuk a 7. osztályban az új fel-  
dolgozás szerint, a 8. osztályban pedig hagyományosan az elektromos áramra és a  
fogyasztók kapcsolására vonatkozó ismereteket. Örömmel tapasztaltuk, hogy ugyan-  
annyi idő alatt az egy évvel fiatalabb gyermekek mélyebben értelmezett tananyagot  
sajátítottak el szintén jó eredménnyel. Kerestük, mi lehet ennek a magyarázata. Az  
általunk megfogalmazott magyarázatok közül hármat emelünk ki:

a) A munkatankönyv használatával előtérbe került az önálló gondolkodás,  
mely a tanulók többségét a tapasztalatok elemzésére, az összefüggések felismerésére,  
az ok-okozati kapcsolatok feltárására serkenti. Ezzel maradandóbb ismeretekhez  
jutnak.

b) A tananyag egymásra épülése jobban előtérbe helyezte a folyamatos ismétlést.

c) A mélyebben és egységesebben értelmezett fogalmak és jelenségek segítik az  
anyag jobb megértését és rögzítését, az alkalmazásra kész tudásszint kialakulását.  
Mindez elsősorban a természettudományos világnézet alakítása és a gondolkodás fej-  
lődése szempontjából nagy jelentőségű.

Nagyon reméljük, hogy a megfelelően hasznosított munkatankönyv előnyeit fel-  
ismerő kartársak száma mindjobban bővül. Mind többen meggyőződünk arról, hogy  
ez a forma lehetőséget ad arra, hogy minél több tanuló és minél többször aktív ré-  
szese legyen az ismeretszerzésnek. E lehetőség jó kiaknázása pedig hasznosan segíti  
mind a fizikatanítás-tanulás hatékonyságát, mind a tantárgyunk tanulóinkkal való  
megszerettetését.



DEÁK GYÖRGY

Nyíregyháza

## A 7. osztályos kémiai ellenőrző feladatlapok ismertetése

Az előző számokban (1972/2. és 1979/3.) már bemutatunk két ellenőrző fel-  
adatlapot a megoldásokkal együtt, mindegyiket két változatban készítettük. A fel-  
adatlapok összeállításánál a következő szempontokra ügyeltünk.

Legfontosabb volt, hogy az *ellenőrzésre a tantervben megjelölt törzsanyag kerül-  
jön*. Különösen fontos a *tantervi minimum szigorú vizsgálata*. Pl.: „Az általános is-  
kolai nevelés és oktatás tervének Kémia” fejezetében a kémiai kötések fajtái címszó  
alatt a következő fogalmak szerepelnek. Ion képződése atomból kationok és anionok.  
Az ionok jelölése. Ionkötés, ionvegyület, ionkristály. Az ionok töltésszáma. Ionve-  
gyületek képlete; az index mint arányszám.” Ez a tematikus egység a 3. ellenőrző  
feladatlapon kerül több példa megoldásával ellenőrzésre. A követelmény részletesen  
tisztázza, hogy „tudjanak megnevezni (a tanulók) néhány ionvegyületet”. (Ez természe-  
tesen a kovalens és a fémes kötésekre is vonatkozik.) Így *először a felismerést ellen-  
őrizzük*.

Csoportosítsuk a felsorolt anyagokat kötéstípus szerint!

1. O<sub>2</sub>; 2. HCl; 3. Fe; 4. KCl; 5. NH<sub>3</sub>; 6. NaF

Ionos: ..... Kovalens: ..... Fémes: ..... (6)

A felsorolt anyagok közül vegyületek a: ..... (1)