

DR. SIPOSNÉ DR. KEDVES ÉVA,
DR. DEÁK LÁSZLÓ
Szeged

Az 1987/88. tanévtől bevezetésre kerülő 8. osztályos kémia munkatankönyvről

II.

A 8. osztályos kémia munkatankönyv kialakításával kapcsolatos előzmények, tartalmának és feldolgozásmódjának célrendszere, továbbá a tananyag órabeosztásának ismertetése után a két nagy fejezet tartalmával kapcsolatosan kívánjuk néhány általunk jelentősnek ítélt elvi és gyakorlati elképzelésünket megfogalmazni. Közleményünkben röviden kitérünk a kísérleti tanítások során alkalmazott néhány lehetőség mellett a tanulói munka ellenőrzésére, értékelésére alkalmas eljárásokra is.

A 8. osztályban folyó kémiaoktatás szerepe az egységes természettudományos nevelésben igen jelentős. Egyrészt a tanulmányaikat folytató fiatalok számára eleendő mennyiségű és mélységű alapismeretet kell nyújtania, ezen túl az érdeklődő tanulók számára differenciált módon további ismeretek megszerzését kell segítenie. Másrészt, azok számára, akik későbbi tanulmányaik során nem foglalkoznak kémiával, és azok számára, akik további tanulmányokat nem folytatnak, szintetizálni kell a megelőző és párhuzamosan tanított tantárgyakban megismert folyamatok kémiai lényegét. Az egyes tantárgyak ismeretanyagának maximális összehangolása, egymásra építése és alkalmazása csökkenti azt a tanulókra nehezedő terhet, amelyet az összefüggés-telen inkoherens ismeretek elsajátítása jelent. Az integrált világgépbe a különféle tantárgyak egyes fejezetei önként beilleszkednek, ezt a természettudomány által nyújtott áttekintést kell az életkori sajátosságoknak megfelelő szinten kialakítani.

Kémia tanításunk tehát a fentiekben megfogalmazott kettős funkciót akkor képes betölteni, ha fokozottabban épít az előzőleg kialakított ismeretekre, ezért a munkatankönyv két fő fejezetének rövid ismertetése során megemlítjük azokat a fontosabb fogalmakat is, amelyek felidézése a tanítás szempontjából jelentős.

A 8. osztályos kémia tananyaga tehát szorosan csatlakozik a természetismeretben és más tantárgyakban megtanult empirikus kémiai ismeretekhez. A tanítás során a jelenségek értelmezésében adott anyagszerkezeti ismeretek nem lehetnek egzakttak, de ezeknek az ismereteknek feltétlenül továbbfejlesztésre alkalmasaknak kell lenniük.

A feldolgozás módja munkatankönyv. A tankönyv mindkét fő fejezetében az egyes témakörök feldolgozása szigorú logikai rend szerint történt. A tanítás-tanulási folyamatban elsősorban a tanulási folyamatot kívántuk vezérelni, a tanulóktól megkövetelni az önálló megfigyelést, elemzést, ugyanakkor elősegíteni az ok-okozati összefüggések felismerését. Egyes anyagrészeknél hipotézisalkotásra és igazoló kísérlet elvégzésére is lehetőség nyílt.

A szerveetlen kémia fejezet a legfontosabb elemek és vegyületek tárgyalását öleli fel, a szerves vegyületek kivételével. Az általános iskolai kémiaoktatásnak egyik leg-
alapvetőbb feladata a kémiai anyagismeret elsajátíttatása, amelyet elsősorban anyag-
ismeretet nyújtó tényanyaga és módszere útján tud megvalósítani. A tankönyv olyan
szerveetlen kémiai ismereteket tartalmaz, amelyek korszerűségük mellett a szükséges
anyagismeretet is magukba foglalják.

Az általános iskola alsó tagozatában már számos anyag tulajdonságait, azok cso-
portosítását ismerték meg a tanulók. Ezek köre mind tartalmában, mind azok számá-
ban a felsőbb osztályokban fokozatosan bővül, kölcsönhatásaik fokozott igényű viz-
sgálata is egyre nagyobb szerepet kap. Példaként három állandóan bővítésre kerülő
és ezért állandóan alkalmazáskész állapotban tartandó témakörre kívánjuk felhívni
a figyelmet:

— a víz, három halmazállapota, halmazállapot-változásai (környezetismeret,
fizika), oldóhatása, oldatok a természetben, a laboratóriumban (környezetismeret),
a víz fizikai állandói (fizika), a folyók, tavak, tengerek vize, esővíz, a víz szerepe
ásványok és kőzetek keletkezésénél (földrajz), a víz környéki életterek (környezet-
ismeret), a víz és az oldatok szerepe az élővilágban (biológia);

— a levegő, tulajdonságai (környezetismeret), fizikai tulajdonságai (fizika), az
időjárást alakító tényezők között a széljárások szerepe (földrajz), szerepe az élővilág-
ban (biológia);

— az égés, feltételei, a különféle éghető anyagok (környezetismeret), az égés
szerepe mindennapi életünkben, a vas korróziója (technika), az élő szervezetekben
lejátszódó égési folyamatok (biológia). A kémia tantárgy keretében számos témához
csatlakozik e fogalomkör, amelyek között célszerű bemutatni az alumínium kölcsön-
hatását a levegő oxigéntartalmával. (A higany(II)-klorid-oldattal kezelt alumínium
felületének lassú oxidációja során szemmel látható ütemű kémiai folyamatot mutatha-
tunk be, és érzékeltethetjük a reakciót kísérő energiaváltozást is.)

A továbbiakban, a teljességre történő törekvés igénye nélkül, a megelőzően és
párhuzamosan nyújtott ismeretek közül az alábbiak alkalmazását kívánjuk kiemelni:

— az elemek és az egyes főcsoportok általános jellemzésénél szerepet kapnak a
fizikában és a 7. osztályos kémiában tanult anyagszerkezeti ismeretek, fizikai álan-
dók, halmazok szerkezete, halmazállapotok, halmazállapot-változások, fizikai tulajdon-
ságok;

— a reakciók energiaviszonyainak tárgyalásánál a rendszer és a környezet kap-
csolata (fizika).

Néhány konkrét témakör esetében:

— a szökőkutas kísérleteknél, a nyomáskülönbség kialakulása, a levegő nyomá-
sának szerepe (fizika);

— a grafit tanításánál, a fizika 7. osztályában tanított halmazszerkezet, áramveze-
tés problémaköré;

— az I. főcsoport tárgyalásánál a nátrium—víz papírcsónakos reakciójánál a
szűrőpapír hajszálcsövessége, a fény hullámtermészetének sárga nátrium „fényel tör-
tendő vizsgálatára” célszerű emlékeztetni (fizika);

— a III. főcsoport, az alumínium téma feldolgozásához számos adatot ismernek
a tanulók a fizikából és a technikából. Szerepelt az alumínium sűrűsége, fajhője,
olvadáspontja, vezetőképessége, elektromos áramvezetése, megmunkálhatósága. A bau-
xít előfordulási helyeit a földrajzból, az alumínium előállításának főbb lépéseit a tech-
nikából ismerik. Az előállítás tárgyalásánál alkalom nyílik az áram kémiai hatásának
bemutatására;

—a vas és vasgyártás témák keretében a mágneses kölcsönhatás kérdései, vezetőképesség, lágyvas, acél (fizikából), megmunkálhatóság, technológiai alapfogalmak, korrozio (környezetismeretből, technikából), a vasércék és előfordulásuk (földrajzból) biztosít szintetizálható tudáselemeket.

A 7. osztályos kémia tananyagban elsajátított atomszerkezeti alapok lehetővé teszik az életkori sajátosságoknak megfelelő szintű és szemléletű anyagfeldolgozást, amely előtérbe helyezi a szerkezet és a tulajdonságok összefüggése terén mutatkozó törvényszerűségek feltárását.

Az anyag kiválasztásának, elrendezésének és feldolgozási módjának fontos szempontja volt az, hogy a korszerű természettudományos világkép kialakításához szükséges szeretlen kémiai anyagokat mutassuk be. Ennek rendeltük alá az anyagismeret, a szak tudományi teljesség és a technológiai fontosság szempontjait is. Az ismeretanyag elrendezésének elvi alapját a szerkezet mellett a periódusos rendszer képezi. Egy témán belül tehát valamely elemnek vagy vegyületnek tárgyalásánál az illető anyag szerkezeti alapokon értelmezett fizikai és kémiai tulajdonságai, előfordulása, esetenként előállítás, felhasználása és népgazdasági jelentősége szerepel. A sorrend a rész témák természetes logikai összefüggésének, egymásra épülésének felel meg, de egyúttal a feldolgozás metodikájának egyik központi törekvését is támogatja, az atomszerkezeti alapismeretek alkalmazása után az empiriára, kísérletezésre támaszkodó ismeretszerzés útjának követését igényli és hangsúlyozza.

A szeretlen kémiai kölcsönhatások vizsgálatai különösen alkalmasak arra, hogy az anyag szerkezetének megismerését és céltudatos megváltoztatását a tanulók ne csak megértsék, hanem azt tapasztalataik alapján megismerjék, sőt tanulókísérletekben önmaguk cselekvően irányítsák. A kísérletek az elvi áttekintéssel párhuzamosan folynak, azt hol megelőzik, hol követik.

Az egyes témák esetében, ahol arra lehetőség nyílik, a szerkezet és tulajdonságok, valamint a szerkezetnek a mozgással való kapcsolatán túl, bemutatásra kerül a mozgásnak a rendszer energiaállapotával való kapcsolata is. Munkatankönyvünkben az anyagok tulajdonságainak értelmezésénél atomszerkezeti, molekulaszerkezeti és halmaszerkezeti ismeretek komplex alkalmazását valósítottuk meg.

A periódusos rendszer felhasználása az oktatásban igen jelentős didaktikai előnyökkel jár; a szerkezet és a tulajdonságok kapcsolatában megnyilvánuló összefüggések megvilágítása céljából nélkülözhetetlen. A megfelelő oszlopok esetében kiemelésre került, hogy az egyes elemcsoportok elhatárolásánál az elektronszerkezet a döntő, de nem minden esetben az egyedüli determináló tényező, amely az egyes elemek hovatartozását megszabhatja. Az elemek kémiai tulajdonságai közül az elektronegativitás, a kötésre alkalmas elektronok száma és a reakciókészség kiemelt jelentőségű, ezért ezeknek a fogalmaknak elmélyítésére, alkalmaztatására különös gondot fordítottunk. Hangsúlyoztuk, hogy a kémiai mozgás, a kémiai kötés keletkezésének lényegcge, a külső héj elektronjainak mozgása és ennek következtében a külső héjak átrendeződése. Utaltunk esetenként az elektronegativitás adatának jelentőségére, amely meghatározza az atomok minden kölcsönhatással kapcsolatos tulajdonságát, így az elemek jellemét, a kémiai kötések minőségét.

Különösen nagy gondot kell fordítani azoknak a folyamatoknak az értelmezésére, amelyek a hétköznapi gyakorlatban is előfordulnak, például a szén égése, és mindazokra az oxidációs -redukciós folyamatokra, amelyek nem ionok képződésével, hanem poláris kovalens kötések kialakulásával kapcsolatosak.

Amint az a tananyag órabeosztása alapján látható, a szeretlen kémia fejezet erősen szelektálva mutatja be az elemeket és azok vegyületeit, szükségszerűen eltekint a reakciók körének kiterjedt lexikális felsorolásától. A témakörök kiválasztása során

azt az elvet tartottuk szem előtt, hogy a kémiai folyamatok és kémiai struktúrák az anyagra általánosan jellemző természettörvények megnyilvánulásai. Igyekeztünk ezért a szeretlen anyagok leglényegesebb képviselőit bemutatni, amelyek között különféle kötéstípussal rendelkező anyagok találhatók. Ezek között számos anyag egyedi szerkezettel rendelkezik, ezért szerkezetük alapján tulajdonságaik értelmezésére nagy gondot fordítottunk.

Szerves kémia

A szerves kémia tanítási anyaga is messzemenően támaszkodik az előző osztályok matematikai, fizikai, biológiai, technikai, földrajzi, környezetismereti tananyagára — összhangban a korrekciós elvekkel. A teljességre való törekvés nélkül bemutatunk néhány fontosabb koordinációs lehetőséget:

- a szénhidrogének tananyaga kapcsán a kőolaj eredete (környezetismeret), előfordulása, jelentősége (földrajz), motorhajtás (technika), kőolajbányászat (fizika), környezeti ártalmak (biológia, környezetismeret), gyümölcserlés (környezetismeret), hegesztés (technika),
- fehérjék kicsapása (környezetismeret, biológia), kimutatása, képződése (biológia), láz szerepe, élet keletkezése (biológia), fehérjék variációs lehetőségei (matematika),
- szénhidrátok kimutatása (környezetismeret, biológia), képződése, szerepe (biológia),
- oxigéntartalmú vegyületek átalakulásainak energetikai okai (fizika), természetbeni lefolyásuk (biológia), tüzelőberendezések (technika).

A felsorolt néhány példából érzékelhető, hogy a szerves kémiai tananyag minden órája feltételezi és igényli a régebben tanult különböző ismeretek felidézését — és itt nem is térünk ki a belső koncentráció állandó szükségszerűségére és lehetőségére.

A koordinációs lehetőségek egyik nagyon fontos területe a mindennapok otthoni, háztartási tevékenységével való szoros összefüggés. A legtöbb fejlett országban iskolai tantárgy a háztartási ismeretek, mely lényegében a természettudományos tárgyakban tanultak integrálása és alkalmazása. Általános megállapítás, hogy a mai fiatalok gyakran teljesen tapasztalatlanok sok hétköznapi feladat területén: takarítás, mosás, befőzés, tartósítás, fűtés, öltözködés, helyes táplálkozás és még folytathatnánk a sort. Sem szüleitől, sem az iskolában nem tanulták meg ezen látszatra egyszerű tevékenységek lényegét. Jelen körülmények között az egyes szaktárgyaknak kell saját területük kapcsolódási pontjainál felhívni a figyelmet a háztartási ismeretek alapvető kérdéseire. Néhány lehetőség a 8. osztályos munkatankönyv anyagából:

- fémek tulajdonságai: korrózióvédelem,
- egyes ionok hatásai: ásványvizek, gyógyvizek,
- klór, sósav: fertőtlenítés, tisztítás,
- ásványi szerek és szénhidrogének: fűtési módok környezetvédelmi, gazdaságossági és biztonságtechnikai vonatkozásai; tűzoltás, gáztűzhely, olajkályha begyűjtása,
- karbonsavak: mosószeres működése, környezetszennyezése, zsírok szerepe a táplálkozásban,
- fehérjék: élelmiszer-tárolás, konzervek, gyapjúszövet,
- szénhidrátok: táplálkozás, öltözködés, takarítás (cellulóz vízfelvétele),
- műanyagok: fóliahegesztés, tárgyak alakítása,
- olvasmányok: konyha és kémia, cukorkák, élelmiszerek összetétele, enzimek.

A szerves kémiai tananyag rendező elve az oxidációfok szerinti sor: szénhidrogé-

nek — alkoholok — oxovegyületek (kiegészítő anyag) — karbonsavak. Ebben a sorban didaktikai okokból nem teljessen következetesen helyeztük el a szénhidrátokat, de a növekvő bonyolultság miatt ezt a megszokott sorrendet találtuk helyesebbnek: a karbonsavak után következnek a szénhidrátok, majd a fehérjék.

A szerves kémiai tananyag két legfontosabb részének az elejét, illetve a végét tekinthetjük: a szénhidrogének és a fehérjék. A szénhidrogének jelentősége kettős: egyrészt a szerves vegyületek szerkezeti felépítésének, alapvető sajátosságainak megismerésére a legalkalmasabb, másrészt a mai ipari társadalmakban az egyik legfontosabb, stratégiai jelentőségű nyersanyagbázist jelentik. A fehérjék az élet szempontjából a legfontosabb anyagnak, az élet hordozójának minősülnek. Világnézeti szempontból a kémiatanítás legfontosabb feladata megértetni, hogy a legmagasabban szervezett élő anyag is ugyanazokból a kémiai részecskékből áll, mint bármilyen más anyag, az általános kémiai törvények ugyanúgy vonatkoznak a fehérjékre, mint a többi anyagra.

A szénhidrogének tanítási óráinak legfontosabb feladata bemutatni, hogy a már ismert módon, kovalens kötésekkel kapcsolódó szénatomok tetszés szerinti mennyiségben kapcsolódhatnak össze, a láncok elágazhatnak, gyűrűvé záródhatnak, ezzel végtelen variációs lehetőséget teremtve. Mindezek megértésében óriási szerepe van a pálcikamodellnek: az állandó használat során a gyerekek „fedezhetik fel” a fentieket, sajátkezüleg állítanak elő „új” vegyületeket, amelyeket azután lerajzolnak, megszerkesztik a képletét, összevetik a tankönyvi ábrával, fényképpel.

A szerves kémia egyik legfontosabb, nagy elvi jelentőségű fogalma az izoméria. Sajnos az érvényben lévő tanterv a szerves kémia fogalomrendszerét nem a legjobban állította össze. Az izoméria sokkal fontosabb, mint a tantervben szereplő aldehidek vagy kondenzációs reakciók — melyeket el is hagytunk. A többévi kísérleti tanítás során nem okozott az átlagosnál több problémát az izoméria megtanítása. Két vegyület, a bután és a metil-propán modelljét elkészítve, lerajzolva, majd a képletet a modell alapján felírva és az atomokat megszámlálva önállóan jönnek rá az izoméria lényegére. Az a javaslatunk, amennyiben a kémiatanárnak csak egyetlen kiegészítő anyag megtanítására is van lehetősége, akkor az az izoméria legyen.

A tankönyv szerkesztésében fontos szempontot jelentett a minél több ábraanyag elhelyezése. A fotók, képletek, rajzok didaktikailag helyes elrendezése, sorrendisége sokat segíthet a tananyag eredményes elsajátításában. A szerves kémiában az egyes vegyületcsoportok bevezetéseképpen közöljük a típusvegyületek modelljeinek fotóit, szerkezeti, atomcsoportos és összegképleteit. Példaképpen a telített szénhidrogének

metán kalottmodell fotója	etán kalottmodell fotója	propán kalottmodell fotója	bután kalottmodell fotója
pálcikamodell fotója	pálcikamodell fotója	pálcikamodell fotója	pálcikamodell fotója
szerkezeti képlet	szerkezeti képlet	szerkezeti képlet	szerkezeti képlet
atomcsoportos képlet	atomcsoportos képlet	atomcsoportos képlet	atomcsoportos képlet
összegképlet név	összegképlet név	összegképlet név	összegképlet név

A minden esetben azonos logika szerinti absztrakciós sorozat következetes alkalmazása, a pálcikamodellek állandó manipulatív felhasználása, a modellek lerajzolása elvezethet oda, hogy a mindig nehéznek tartott szerves kémiai képletek ne legyenek olyan nehezek. Az előbbieket következetes alkalmazásával elérhetjük, hogy a szerkezeti képleteknek konkrét valóságtartalma alakuljon ki a gyerekek tudatában.

A tartalom hatékony feldolgozására irányulnak az alkalmazott pedagógiai és pszichológiai eljárások, melyekkel a tanítás-tanulás folyamatában a munkatankönyv transzformációs, irányító és szervező, motiváló és önálló gondolkodásra serkentő szerepet kíván betölteni.

A munkatankönyv munkáltató jellegéből adódóan nemcsak rögzíti a fogalmakat és azok rendszerét, hanem a megértés és az elsajátítás útját is kijelöli. A gyakorlást, rögzítést, alkalmazást biztosító kérdés- és feladatrendszer a munkatankönyv szerves része.

Igyekezünk következetesen ábrákkal segíteni a megértést, az elemzést nemcsak a kísérletek esetében, ahol mindenütt szerepelnek az anyagok nevei is, hanem a technológiai folyamatok, a felhasználások és az anyagok körforgásának szemléltetésére elhelyezett vázlatokkal. A szöveggel együtt hatva töltik be szemléletformáló funkciójukat. Megtalálhatók a munkatankönyvben a molekulamodellek méretarányos fényképei. A tanórán javasoljuk minden esetben a kalottmodellek alkalmazását, a fényképek elhelyezésének célja az otthoni felidézés elősegítése.

Számos különféle típusú táblázat található a munkatankönyvben. Kiemelhetők ezek közül a fősoportok elemeinek adatait összefoglaló táblázatok, amelyek szerves részét képezik a tényanyagok nyújtásának. A táblázatok bemutatása megkönnyíti az egyes tulajdonságok összehasonlítását, lehetővé teszi a különbségek kiemelését, a változások irányának hangsúlyozását. Fentiekben túl több fajta rendszerező táblázat és ábra segítségével kívántuk a megértést és rögzítést elősegíteni, illetve esetenként alkalmaztunk táblázatot az ellenőrzéseknél is.

A munkatankönyv számos egyszerűen kivitelezhető, költséges eszközöket és berendezéseket nem igénylő kísérleten keresztül ismerteti meg a tanulókkal a kémia alapjait, a reakciók típusait, a szerkezettel és kötéssel összefüggő kérdéseket, a reakciókat kísérő energiaváltozásokat és azok jelentőségét. A munkatankönyv, ahol lehet, tanuló-kísérletekkel dolgozta fel az ismeretanyagot. Ezért tartalmazza a tanuló-kísérletek pontos leírását, a tanári bemutató kísérletek leírása a munkatankönyvhöz készített tanári kézikönyvben található meg.

A munkatankönyv anyag- és eszközigénye, figyelembe véve az eddigi tanári és tanulói kísérletekhez szükséges anyagokat és eszközöket, attól néhány esetben a vegyszermennyiség tekintetében csak mennyiségi szempontból tér el. Mivel a tanulói munkáltatás során elsősorban a tanulók kezébe adható anyagokról van szó, ezért azok könnyen beszerezhetők. A tanuló-kísérletek céljára a félmikro eszközökhöz gázöngyűjtők beszerzését javasoljuk. Ezek a kis olcsó készülékek csak kézben tartva égethetők, ezzel csökkentik a balesetveszélyt, könnyebben és biztonságosabban használhatók a borszesz-égőknél. Tanári bemutató kísérletekhez az eszközök nagyobb mérete miatt sem a borszesz-égő, sem a gázöngyűjtő nem elegendő. Ahol nincsen vezetékes gáz, feltétlenül be kell szerezni PB-palackot. Alkalmos a kis palackkal működő turistafőző is saját égőjével, legjobb azonban a háztartási PB-palackhoz kapcsolt Bunsen-égő, amely teljesen egyenértékű a vezetékes gáz alkalmazásával. A palackok használata előtt azonban tanácsos kikérni a tűzvédelmi felelős véleményét is.

Itt kell röviden szólni a szerves gázok előállításának kísérleteinek veszélyeiről. A metán, etilén és az acetilén egyaránt robbanásveszélyesek, ezért minden esetben durranógázpróbával kell ellenőrizni, nem keveredett-e levegővel a fejlődő gáz. Minden gáz-

fejlesztésnél fordítsunk különös figyelmet a csatlakozási pontok tömítéseire, csak ép, rugalmas (új) gumicsöveket használjunk, Kellő gondosság mellett semmi esélye nincs a balesetnek: az ilyen kísérletet életükben először végző főiskolai hallgatókkal évtizedeken át nem történt egyetlen baleset sem.

Minden törzsanyagot tartalmazó téma lezárása után kérdések és feladatok találhatóak a munkatankönyvben. Gyakoriatok a legfontosabb tudáselemeket ismétlő kérdések, amelyek minden bizonnyal hozzásegítik a tanulókat ahhoz, hogy a jelentős kérdések tartalma állandósult tudássá váljon.

A munkatankönyv jellegéből adódóan számos különböző szintű és különféle típusú feladatot tartalmaz. Az egyes tanítási egységek feldolgozása során feltett kérdések és megoldásra váró feladatok között dominálnak azok a konvergens feladatok, amelyek a tanulóktól több ismeret aktualizálását kívánják meg. Míg a szerkezet és a tulajdonságok kapcsolatára vonatkozó feladatok többnyire az analóg, illetve a közvetlen analóg szituációk felismerését, elemzését, addig a vizsgált anyag egyedi tulajdonságaira vonatkozó feladatok esetenként új szituációk vizsgálatát is igénylik.

A gyakorlóórák és a témazáró feladatlapok kérdései és feladatai ténymegállapító, ok-okozati összefüggés feltárását és összetett problémamegoldást igénylő kérdéseket egyaránt tartalmaznak. Véleményünk szerint fontos az, hogy az elméleti, szerkezeti összefüggésekre utaló kérdések mellett a kísérleti jelenségek felidézését, a kémia gyakorlati vonatkozásainak ismeretét is ellenőrizzük.

A megtanulandó anyagrészek két kék vonal között helyezkednek el a tankönyvben, a logikai egységnek megfelelően tagoltan. Ezzel az elrendezéssel a jobb megértést kívántuk elősegíteni. A színes kiemelés megkönnyíti a tanulók eligazodását a könyv különféle funkciójú szövegrészei között.

Tankönyvünkben jelentősen csökkent a memorizálandó lexikális adatmennyiség, ezzel párhuzamosan az ismeretszerzés módja kiváló lehetőséget kínál az előzőekben megtanult fogalmak elmélyítésére, alkalmazására, így hozzájárul a tanulók terhelésének csökkentéséhez.

Az előző tankönyvekhez képest lényegesen megnőtt a kiegészítő anyag, az érdekességek és olvasmányok terjedelme. Az érdeklődést keltő, széles körű információt nyújtó gazdag anyag célja, hogy elősegítse a differenciált foglalkoztatás lehetőségét, a tehetséggondozást, az önálló ismeretszerzéshez biztosítson kínálatot.

A tankönyv végén több olvasmány található, amelyekben nagy kutatók életének, munkásságának, egy-egy anyagcsoportnak bemutatására kerül sor. Ezekkel a részletekkel is az volt a célunk, hogy a tanulók érdeklődését fokozzuk, hogy a természetkutatást érdekesnek és abban önmagukat is érdekeltnek érezzék.

Javasoljuk kollégáinknak, hogy használják a forgalomban levő modelleket, táblázatokat, filmeket; készítsenek írásvetítőhöz olyan anyagot, amely a tankönyv kérdéseire adott megfelelő válaszokat tartalmazza. Ez utóbbi az első tanítási évben jelent nagy munkát, amely párhuzamos osztály esetén és a következő évek tanítása során megtérül.

A munkatankönyv számos lehetőséget ad arra, hogy a tanulókat jobban bevonjuk a tanítás-tanulás folyamatába. Az öntevékenységgel szerzett ismeretek jóval tartósabbak, mintha a tanulók csak szemlélői a kísérleteknek. Lényegesen nagyobb tanulói aktivitás érhető el, ha a tanulókat önálló munkavégzésre, ismeretszerzésre és előző ismereteik alkalmazására készítjük. A visszacsatolás és ellenőrzés egy-egy feladatsor, kísérlet elvégzése és írásbeli elemzése után, tanári vezetéssel szóban vagy írásvetítőn történő kivétítéssel valósítható meg. Órákon a tanulói teljesítményt a munkatankönyv és a tanári irányítás mennyisége és minősége figyelembevételével értékelhetjük. A tanári irányítás megfelelő ritmusú csökkentésével tanulóink fokozatos önállóságra nevelése válik lehetővé.

A kísérleti tanítások során elvégzett kémiai témazáró felmérések eredményei azt igazolták, hogy a tanulók ismeretei megalapozottak, az anyagszerkezeti alapfogalmakat biztosan, jól használják. Az alaptörvények alkalmazására még az alacsony ponteredményt elérő tanulók is többnyire alkalmasak. Kiemelkedően jó eredményt mutattak fel a szerkezet és a tulajdonságok, továbbá a kölcsönhatásokra vonatkozó kérdésekre adott válaszaikban. Reakcióegyenlet-írási készségük megfelelő szinten állt. Hiányosságok, pontatlanságok elsősorban a megtanulandó tulajdonságokkal kapcsolatosan fordultak elő. A tanítási órák keretében tovább kell fokozni a szóbeli számonkérésre fordított időt.

A tanítás eredményeinek lemérését változatos eljárásokkal végezhetjük. Az írásos feleletektől a „szóbeli” beszélgetésig többféle módon ellenőrizhetünk. Felhasználhatjuk a munkatankönyv kérdéseit, esetleg gyakorló feladatait is. Kiselőadások értékelése, kísérletek bemutatásának osztályozása szintén gazdagítja a tanulók ellenőrzésének lehetőségeit, képzésük sokoldalúságát, a tárgy lehetőségeit a munkatankönyv jelentősen szélesíti.

A kémia egész szaktudományi anyaga magában hordozza és szinte megköveteli a világnézeti konzekvenciák levonását. A technológiai kérdések háttérbe szorulásával a közvetlen politikai nevelés lehetőségei korlátozottak, így következetesen fel kell használnunk az egyéb lehetőségeket is.

A közösség formálásának jó eszköze a csoportmunka. A munkatankönyv számos lehetőséget nyújt a tanulók csoportmunkájának szervezésére, a tanítás-tanulás folyamatában. Az önálló tanulói munka jelentősége közismert, a legegyszerűbb feladatoktól összetettebb feladatok megoldásáig jól nyomon követhetők a tanulók adottságai, illetve adottságaik fejlődése. A differenciált foglalkoztatás a tanár megosztott figyelme miatt fárasztó, előkészítése időigényes, de a képességfejlesztésnek igen hatékony módszere.

Nagy súlyt helyeztünk arra, hogy lehetőleg minél szélesebb látókörrrel rendelkező tanulókat neveljünk. Ennek elérése érdekében egyrészt igyekeztünk kiemelni a kémia egyes témakörei és az egyéb tárgyakban megtanult ismeretek összefüggéseit, másrészt folyamatosan utaltunk a gyakorlati (ipari, mezőgazdasági, műszaki stb.) alkalmazásokra is.

A tanulók érdeklődését a kémiai tananyag lekötötte, véleményük alapján az órákra történő felkészülés nem jelentett nagy megterhelést, a kémia kedvelt tantárgyaik közé tartozott. A tárgy tekintélyét növelte, hogy az itt megismert jelenségek, törvények egy részének bizonyos fokú megalapozása, előkészítése más természettudományos tantárgyakban előző tanulmányaik során megtörtént, az összefüggések bemutatása hozzájárult a fogalmak elmélyítéséhez, a célul kitűzött egységes természettudományos világnéppé megalapozásához.

Tankönyvünk a többéves, négy, illetve hat iskolára kiterjedő kísérleti tanítás céljára kidolgozott, majd átdolgozott tananyagon alapszik. A természettudományok egybehangolt tanításának eredményességét mindegyik tantárgyra vonatkozó részletes matematikai statisztikai elemzésekkel vizsgáltuk. A fizika, kémia és biológia tárgyak témazáró eredményeinek, illetve félévi és év végi érdemjegyeinek egymással, valamint a tanulmányi átlaggal való összevetése néhány érdekes következtetésre vezetett. A nagy adattömeg számítógépes feldolgozásának néhány eredménye:

- a kísérleti osztályokban az egybehangoltan tanított természettudományos tárgyak eredményei közti korreláció minden esetben nagyobb volt, mint a kontrollosztályok hasonló adatai. A különbség mértéke nagyobb volt a gyengébb tanulmányi átlagú, túlnyomóan csak tanórai elsajátításra szorítókozó osztályokban.
- A természettudományos tárgyak és a tanulmányi átlag közötti korreláció a kísérleti osztályokban mindig kisebb volt, mint a kontrollosztályokban.

E számszerű eredményeket az alábbiakkal tudjuk magyarázni:

- az egybehangolt fogalomrendszer eredményeképpen a kísérleti osztályokban egységesebb természettudományos ismeretanyaguk van a tanulóknak,
- a munkáltató módszer főleg ott eredményezett egységesebb természettudományos ismereteket, ahol a szülők kevésbé követelik meg az otthoni tanulást, a tanórai elsajátítás a döntő.
- A kísérleti osztályokban lefelé és felfelé is nagyobb a természettudományos tárgyak eredményeinek átlagtól való eltérése, mint a kontrollosztályokban. Mivel a természettudományos tárgyak közti korreláció viszont itt nagyobb, ezért jellemzőbb a reál vagy humán tárgyak együttesének dominanciája, mint a minden tárgyból hasonló teljesítmény. Ez annyit jelent, hogy az egybehangolt tanítás és a munkatankönyv kedveznek az egyéni érdeklődésnek, beállítódásnak, segítik a tanítás individualizálódását, ez pedig a tehetségek korai felismeréséhez és fejlesztéséhez adhat alapot.

Az említett néhány eredmény és egyéb tapasztalataink alapján bízunk abban, hogy munkatankönyvünk módszere és a differenciálásra lehetőséget adó szerkesztése lehetővé teszi a jobb és gyengébb képességű osztályokban való eredményes alkalmazását. Emellett nagyon fontosnak tartjuk a tehetségek felismeréséhez és fejlesztéséhez adott lehetőséget, mellyel — reméljük — minden pedagógus élni fog.

SZEIBEL LÁSZLÓ
Kecskemét

Technikai nevelésünk problémái és feladatai

A technikai nevelés lehetőségei szinte felölelik a nevelés teljes egészét. Ha csak kizárólag a szűk értelemben vett technikai nevelésről beszélünk — amely szorosan kapcsolódik az oktatáshoz és a tananyaghoz —, már akkor is sok részterületet különböztethetünk meg. Mint például a legfontosabbak, amik a technikai szemléletből eleve adódnak: rendszerszemlélet és problémamegoldó gondolkodás, a technikai fantázia, a logikus gondolkodás fejlesztése. Ide tartozik a pontosság, igényesség, következetesség, rend és rendszeresség. Említhetném még az esztétikai, környezetvédelmi vagy világnézeti nevelés területét is.

A tantárgy alapvető nevelési feladata a problémamegoldó, önálló gondolkodásra nevelés, technikai környezetünk megismertetése s a manuális munka legelemibb fogásainak elsajátítása. Gyermekeinknek is meg kell szokniuk, hogy állandóan változó világban élünk. A régi statikus világ nincs többé, az információhalmaz mennyisége ötvenként megduplázódik. Megváltoztak, s állandóan változnak a munka körülményei. Növekszik a követelményszint, amihez — ha tetszik, ha nem — alkalmazkodni kell.

Az általános iskolai technikának a feladata — s ez talán a legnehezebb — a megfelelő alapok lerakása. Az alsó tagozatban a tanulók megismerkednek a manuális munkával, a különböző anyagokkal s a velük végzett műveletekkel. Már itt el lehet és kell kezdeni a rendszerszemlélet kialakítását. Számítanunk lehetőséget van világnézeti és esztétikai nevelésre s a manuális munka megszerettetésére. Erkölcsei nevelésre is van lehetőség. Ismerjék fel, hogy a technika önmagában se nem jó, se nem rossz. A technikával megváltoztathatjuk a világunkat, de hogy milyen irányban, az kizárólag csak rajtunk múlik.