

négy éveseknek. MOZAIK Oktatási Stúdió, Szeged. (10. kiadás) 68–69.

Dede Miklós – Isza Sándor (1999): *Fizika II. Gimnázium.* Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest. (14. kiadás) 99.

Holics László (2001): *Fizika III. Gimnázium.* Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest. 270–271. Jurisits József – Nagy Ferenc Csaba (1983): *Elektrotechnika. (A variáns) Szakközépiskola.* Tankönyvkiadó. (2. kiadás) 92.

Jurisits József – Paál Tamás – Venczel Ottó (2001): *FIZIKA V. Szakközépiskola A, B, C variáns.* Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest. (12. kiadás) 47. oldal. Karácsonyi Rezső (2002): *Fizika a humán érdeklődésű középiskolások számára.* Mechanika II.,

Hőtan. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest. (6. kiadás) 96.

Paál Tamás – Venczel Ottó (1997): *FIZIKA IV. Szakközépiskola.* Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest. (10. kiadás) 38.

Paál Tamás (1998): *Fizika a reál érdeklődésű középiskolások számára. Mechanika I.* Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest. (3. kiadás) 206.

Pedagógiai Lexikon II. kötet. (1997) 22., 83. *Pedagógiai Lexikon II. kötet.* Kereban Könyvkiadó, Budapest. 475–477.

Wigner Jenő (1972): *Szimmetriák és reflexiók.* Gondolat Könyvkiadó, Budapest. 56.

Takács Gábor

Kísérletek a kémia tankönyvekben

A kísérlet a kémiatanítás alapvető módszere. Sokak meggyőződése, hogy a kémia népszerűségének csökkenése mögött a kísérletezés visszaszorulása áll. Ennek ellentmond az a tapasztalat, hogy a gyakorlóiskolákban sem jobb a kémia megítélése, mint más iskolákban, annak ellenére, hogy a tanárjelöltektől igénylik a rendszeres órai kísérletezést. Minél pontosabb képet kéne alkotnunk arról, vajon milyen tartalmú kísérletek, milyen formában szerepelnek az általános és középiskolai kémiaoktatásban. Ennek feltérképezéséhez jó kiindulópont lehet a kémiatankönyvek kísérletanyagának elemzése, hiszen a tanárok többsége nem annyira a tanterv, mint inkább a tankönyv alapján tanítja a kémiát.

A hagyományos kísérletezés didaktikai hozadéka vajmi kevés. Pedig a tanulók nagyon szeretik és igénylik a kémiai kísérleteket, pontosabban a látványt, a robbanást, a színek változását, a „cirkuszt”. Valami nincs rendben a kémiai kísérletekkel. Ideje tehát újragondolni a kémiai kísérletek oktatásban betöltött szerepét. Ehhez az újragondoláshoz jó elméleti keretet jelentenek azok az eredmények, amelyeket a pszichológia, a pedagógia és a szakdidaktika kutatása ért el az utóbbi néhány évtizedben.

Elméleti háttér

A kémiai kísérletek legfontosabb célját Lazarowitz és Tamir (1994) a következőképpen fogalmazta meg:

– a természettudományos fogalmak

megértésének elősegítése, a tanulók szembeállítására meglévő fogalmaikkal;

– olyan kognitív képességek fejlesztése, mint a problémamegoldás, a kritikus gondolkodás és a döntéshozatal;

– a gyakorlati képességek, köztük a kéz ügyesség fejlesztése;

– a tudományos kutatás természetének, a tudományos módszerek sokszínűségének bemutatása;

– a tudományos kutatás alapvető fogalmainak kialakítása (például a probléma megfogalmazása és a hipotézisalkotás);

– tudományos viselkedésformák fejlesztése (például az objektivitás és a kíváncsiság);

– a természettudományok iránti érdeklődés felkeltése.

Ezek a célok azonban csak rendkívül átgondolt laboratóriumi munkával, kísérle-

tezéssel valósíthatók meg. Ma már tisztán látjuk, hogy a kísérletezés során nagyon sok tanítási és tanulási nehézséggel kell megküzdeni. A tanítási problémák egyik fő forrása az, hogy a kísérletek többsége úgynevezett verifikáló kísérlet, tehát valami olyat mutatunk be vagy tanulmányozunk, amit már ismerünk, amivel korábban már foglalkoztunk. (Tobin, 1987) A tanulási nehézségek jellemző példájáról számol be Novak és Gowin (1984). Megfigyelték, hogy sok tanuló a laboratóriumot olyan helynek tekinti, ahol el kell végezni bizonyos feladatokat, amelyeket általában receptkönyvszerűen előírnak, anélkül, hogy különösebben gondolkodni kellene azon, hogy mit miért teszünk, és mi következik az eredményekből. De Jong (1997) szerint ezeknek a tanítási és tanulási nehézségeknek a gyökere az, hogy a gyakorlati feladatok kidolgozásában még mindig a tudás átadásának szemlélete érvényesül, és nem a tudás kialakításának, fejlesztésének konstruktivista értelmezése.

A konstruktivista értelmezés szerint a tanulás dinamikus folyamat, amelyben a tanuló aktívan alakítja tudását az új ismeretek és a már meglévő tudás összevetésével. Ebből a szempontból a kémiai kísérletek alapvető fontosságúak, amennyiben lehetővé teszik egyrészt új ismeretek, tapasztalatok szerzését, másrészt a már meglévő ismeretek adaptivitásának ellenőrzését. Erre csak a jól megválasztott és megfelelő módon végrehajtott kémiai kísérlet alkalmas. (de Jong, 1997) Az ilyen kísérlet lehetőséget ad arra, hogy a tanulók

- kérdéseket fogalmazzanak meg a saját előzetes ismereteik alapján;
- megvalósíthassák a probléma megoldására vonatkozó elképzeléseiket;
- ellenőrizhessék ezeket a megoldásokat;
- megvitathassák próbálkozásaikat és a végső megoldást.

Azokat az osztálytermi kísérleteket, amelyek egy vagy több elemet tartalmaznak az előbbi felsorolásból, de Jong (1997) problémafelvető (problem-posing) kísérleteknek nevezi.

A problémafelvető kísérleteknek hat csoportját különböztethetjük meg aszerint,

hogy a kísérleti problémamegoldás mely fázisait végzi a tanár és melyet a tanuló. (de Jong, 1997) Az első fázis a probléma felvetése, a második a hipotézisalkotás, a harmadik a kísérlet megtervezése, a negyedik a kísérlet elvégzése, az ötödik a megfigyelés, adatgyűjtés, és a hatodik a következtetések megfogalmazása. Problémafelvető kísérletről akkor beszélhetünk, ha legalább az utolsó lépést, a következtetés megfogalmazását a tanuló végzi többé-kevésbé önállóan. A szokásos tanári demonstrációs vagy osztálytermi tanulókísérletek során a tanulók legfeljebb a problémamegoldás utolsó három fázisában játszanak aktív szerepet. Természetesen azt is látnunk kell, hogy a tanulók a kísérleti problémamegoldásnak minél korábbi fázisába kapcsolódnak be, annál nyitottabb, annál nehezebben tervezhető, annál időigényesebb a kísérlet, és a tanulók munkája is annál nehezebben értékelhető. Ezen okok – és az ilyen jellegű kísérletek szokatlansága – miatt a tanárok többsége elutasítja a problémafelvető kísérleteket. (de Jong, 1997; Montes – Rockley, 2002) Másrészt a tanárok sem felkészítésük, sem továbbképzésük, sem a napi munkájuk során nem kapnak segítséget ahhoz, hogy hogyan kell ilyen kísérleteket tervezni és osztálytermi körülmények között megvalósítani.

A teljesség kedvéért meg kell említenünk, hogy a kémia magyarországi oktatásában mindig is nagy hangsúlyt fektettek a kísérletezésre és számos jó módszertani útmutató (1) született a tanári demonstrációs kísérletekkel, illetve a tanulókísérletekkel kapcsolatban, de értelemszerűen ezek alapvetően a tudás átadásának eszközeként kezelik a kísérleteket, és szemléletükben sokszor távol állnak a konstruktivista felfogástól. Problémajellegű kísérletekkel elsősorban a különböző tanulmányi versenyeken és vetélkedőkön találkozhatunk. (2) A napi tanítási gyakorlatban elsősorban a kémiát kiemelt óraszámú tanító iskolákban fordul elő. Legelterjedtebb formája az ionok azonosítása kémiai reakciójuk alapján, az úgynevezett ionvadászat. Néhány ilyen jellegű tanítási tapasztalatról és a tanulók pozitív hozzáállásáról számol be Kónya Józsefné (1996a, 1996b).

A vizsgálat célja és módszerei

Vizsgálatunk célja a Magyarországon jelenleg forgalomban lévő általános és középiskolás (gimnáziumi) kémiatankönyvek kísérletanyagának formai és tartalmi elemzése volt.

Munkánk első részében kigyűjtöttük és néhány szempont (a kísérletek száma tankönyvenként, évfolyamonként, témakörönként; a kísérletleírások megjelenítése; a kísérlet szemléltetése; az egyes kísérletek előfordulási gyakorisága; a mindennapok kémiájával és a környezetünk kémiájával kapcsolatos kísérletek részaránya) szerint elemeztük a tankönyvekben leírt valamennyi kísérletet. Ehhez 11 tankönyvcsalád 33 kötetét használtuk fel. (3)

A további részletesebb tartalmi és formai vizsgálathoz (a kísérletek jellege és célja; a kísérletező személye; a felhasznált eszközök és anyagok jellege) pedig véletlenszerűen választottunk ki 200 kísérletet.

A tankönyvelemzés eredményei

A tankönyvi kísérletek formai elemzése

Az általunk vizsgált 11 tankönyvcsalád 33 kötetében összesen 1938 kísérlet szerepel. Az egy kötetre jutó kísérletek száma 59. A legkevesebb kísérletet tartalmazó tankönyvben mindössze 20, a legtöbbet tartalmazóban 116 kísérletet találtunk.

Az 1. táblázatban tüntettük fel az egy kötetre eső kísérletek számát évfolyamonkénti bontásban. Látható, hogy a kémia tankönyvek általában nagy számban tartalmaznak kísérleteket, és a leíró kémiát (szervetlen kémiát, szerves kémiát) tárgyaló tankönyvek körülbelül 50 százalékkal több kísérletet tartalmaznak, mint a bevezető, illetve az általános kémiai tankönyvek.

A vizsgált tankönyvek a kísérletleírásokat általában külön kiemelve, a szövegtörzstől elkülönítve jelenítik meg. Mindössze három olyan tankönyvet találtunk, amelyben a kísérletek a szövegbe építve szerepeltek. A kísérletleírásokat kiemelten megjelenítő 30 kötetből 10 kötet megkülönbözteti a tanári és tanulókísérleteket is, két kötetben pedig otthon elvégezhető kísérleteket is találtunk.

A tankönyvek jelentős hányada a kísérletleírás mellett valamilyen módon szemlélteti is azokat. A kísérletek szemléltetésében a rajz vezet (19 kötetben), néhány tankönyvben talákoztunk fényképekkel (3 kötetben), rajzok és fényképek együttes használatával (4 kötetben), valamint „kísérlet-megfigyelés-magyarázat” tagolású táblázatokkal (2 kötetben).

A tankönyvi kísérletek tartalmi elemzése

A tankönyvekben leggyakrabban előforduló kísérleteket a 2. táblázat tartalmazza.

Adataink szerint az 1938 vizsgált kísérletnek mindössze 10 százaléka kapcsolatos a mindennapok kémiájával (tisztítószer, élelmiszerek, kozmetikumok, építőanyagok, egyéb háztartási anyagok fizikai és kémiai tulajdonságai), és nem egészen 2 százaléka a környezetünk kémiájával (levegő-, talaj- és vízszennyezés, illetve -vizsgálat, üvegházhatás, savas eső stb.).

Továbbiakban a véletlenszerűen kiválasztott 200 kísérlet elemzésére szorítkozunk.

Amint az 1. és 2. ábrán látható, a kísérletek 80 százaléka a szokásos laboratóriumi eszközök, 68 százaléka laboratóriumi vegyszerek felhasználását igényli. A tankönyvi kísérletek 92 százaléka minőségi jellegű, és mindössze 8 százaléka mennyiségi, mérőkísérlet. (3. ábra) A 4. ábra a kiválasztott kísérleteknek a kísérletező személye szerinti

1. táblázat. Az egy kötetre eső kísérletek száma évfolyamonként (témakörönként) bontva

<i>Évfolyam</i>	<i>Kötet</i>	<i>Témakör</i>	<i>Kísérlet/kötet</i>
7.	10	Bevezető kémia	45
8.	10	Szervetlen kémia	68
9.	7	Általános kémia	48
10.	5	Szerves kémia	60
11.	1	Szervetlen kémia	116

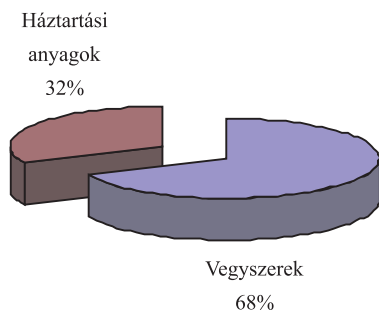
2. táblázat. A tankönyvekben leggyakrabban előforduló kísérletek

Kísérlet	Előfordulási gyakoriság
Ezüsttükörpróba	31
Jód oldódása különböző oldószerekben	25
Magnéziumszalag égése	24
Nátriumolvadék reakciója klórgázzal	19
Fehling-próba	19
Cink reakciója híg sósavval	18
Nátrium reakciója vízzel	18
Vaspor reakciója kénporral	17
Kén égetése	17
Réz reakciója tömény salétromsavval	17
Kálium-nitrát oldása, a telített oldat lehűtése	16
Hidrogén-klorid és ammónia reakciója	15
A sósav nem oldja a rezet	15
Vas oldódása híg sósavban	15
Alumínium és jód reakciója vízcsepp hatására	14

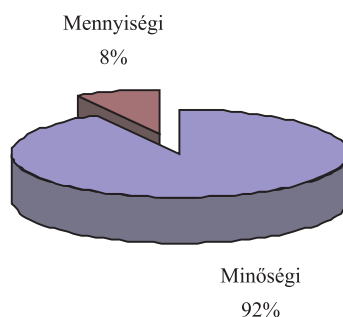
megoszlását szemlélteti. A tanári demonstrációs kísérletek (47 százalék) mellett viszonylag nagy (32 százalék) a tanulókísérletek részesedése, de az esetek 21 százalékában nem derül ki, hogy a tankönyv szerzője tanári vagy tanulókísérletre gondolt-e.



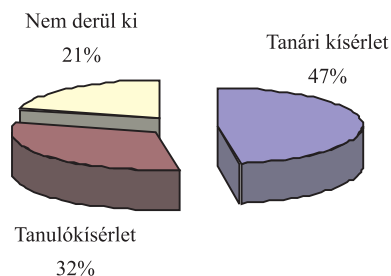
1. ábra. A tankönyvi kísérletek megoszlása a kísérleti eszközök szerint



2. ábra. A kísérletek megoszlása a felhasznált anyagok szerint

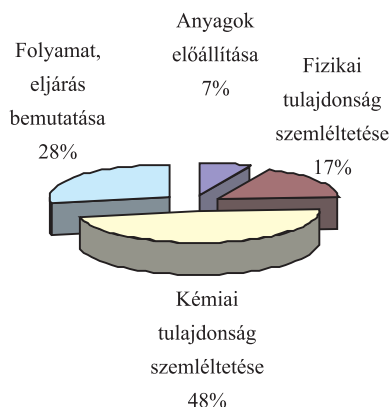


3. ábra. A tankönyvi kísérletek jelleg szerinti megoszlása



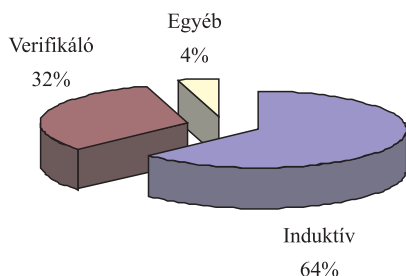
4. ábra. A tankönyvi kísérletek megoszlása a kísérletező személye szerint

Tartalmát tekintve a kísérletek majdnem 50 százaléka az anyagok kémiai tulajdonságainak szemléltetésével, mintegy 30 százaléka valamilyen folyamat, eljárás bemutatásával, 17 százaléka az anyagok fizikai tulajdonságaival és 7 százaléka különböző anyagok előállításával kapcsolatos. (5. ábra)



5. ábra. A kísérletek tartalom szerinti megoszlása

A 6. ábra a kísérletek didaktikai cél szerinti megoszlását mutatja. Kiugróan magas (64 százalék) az új ismeretet hordozó, úgynevezett induktív kísérletek részaránya. Ezt követi a sorban a verifikáló, vagyis a már meglévő ismeretet alátámasztó kísérletek csoportja (részesezési arány: 32 százalék). Elenyésző számban találtunk pusztán motíváló célú (3 százalék) és eszköz- vagy anyagismeretet fejlesztő kísérletet (1 százalék). Mind a 200 kísérletleírás tartalmazza a kísérleti problémamegoldás valamennyi lépését, a problémafelvetéstől kezdve a következtetésig. A véletlenszerűen kiválasztott 200 kísérlet között egyetlenegy problémafelvető kísérletet sem találtunk! (4)



6. ábra. A tankönyvi kísérletek didaktikai cél szerinti megoszlása

Az eredmények értékelése

A 33 tankönyvre kiterjedő elemzés nyomán megállapíthatjuk, hogy a magyar kémia tankönyvekben központi helyet foglalnak el a kémiai kísérletek. Ezt jelzi az egy

kötetre jutó kísérletek nagy száma, a kísérletleírásnak a szövegtörzsből való kiemelése, valamint a könyvek többségében szereplő valamiféle szemléltetés (rajz, fénykép, táblázat). Elgondolkodtató azonban, hogy a tankönyvi kísérleteknek csak néhány százaléka kapcsolódik a mindennapi életünkhöz, a kísérletekhez szükséges anyagok és eszközök túlnyomórészt laboratóriumi vegyszerek és eszközök. Úgy tűnik, hogy a kémiai kísérletezés új irányzatai (a hétköznapi anyagokkal és eszközökkel végzett kísérletek, az otthon elvégezhető kísérletek) még nem kapnak kellő súlyt a magyar kémiaoktatásban. Gyakorlatilag egyáltalán nem találkozunk olyan új, költség- és környezetkímélő, könnyen kivitelezhető, környezetbarát technikával, mint amilyenek a csempén megvalósítható kísérletek és a műanyagfecskendő gázkísérletek. (5) Öröndetes, hogy a tankönyvi kísérletekben is jelentős részarányt képviselnek a tanulókísérletek. Ezek megvalósításában különösen nagy jelentőségűek lehetnének az előbb említett új technikák.

A vizsgált kísérletek csaknem kétharmada úgynevezett induktív jellegű kísérlet, tehát az új ismeret szerzésének eszköze. Ez összhangban van azzal, hogy a kémia oktatásában az uralkodó – a kémia tudományának képviselői által is támogatott – tanítási módszer az induktív-empirikus módszer. A másik jelentős kísérletcsoportot a verifikáló kísérletek jelentik. Amint láthattuk, a vizsgált mintában egyáltalán nem, néhány újabban megjelent tankönyvben elvételre találunk problémafelvető kísérletet. Ez mindenképpen elgondolkodtató, hiszen ilyen jellegű kísérletek nélkül a kémiai kísérletek nem tölthetik be didaktikai funkciójukat. Tudjuk, hogy ilyen kísérleteknek a tankönyvekben való szerepeltetése nem egyszerű dolog. Azt is tudjuk, hogy nem lehet a kémia minden fogalmát problémafelvető kísérletekkel tanítani, mint ahogy nem lenne érdemes valamennyi kémiai kísérletet problémafelvető kísérletre alakítani. Mindenképpen törekedni kellene azonban egészséges arány kialakítására az induktív, a verifikáló és a problémafelvető kísérletek

között. Különösen fontos szerepük lehetne a problémafelvető kísérleteknek például az anyag részecskeszerkezetével, a kémiai részecskékkal (atomokkal, molekulákkal, ionokkal), az anyagi halmazokkal (halmazállapot-változásokkal, keverékekkel, elemekkel, vegyületekkel), a fizikai és kémiai változással, az égéssel kapcsolatos alapvető fogalmak kialakításában és fejlesztésében. (6) Adataink szerint a kémiai kísérletek zöme nem ezekkel az alapfogalmakkal, hanem a leíró kémiai szereplő anyagokkal és azok tulajdonságaival kapcsolatos.

Összefoglalás

Harminchárom kémiatankönyv kísérletanyagának elemzése azt mutatja, hogy a kémia tanítása alapvetőnek tartja a kísérletezést. A tanári demonstrációs kísérletek mellett szép számban találunk tanulókísérleteket is a tankönyvekben. A kémiai kísérletezés azonban megmarad a kémia saját kísérleti eszközeinek és anyagainak használatánál, és viszonylag kevés példát láthatunk hétköznapi anyagokkal és eszközökkel megvalósítható kísérletekre. Talán ennél is aggasztóbb azonban, hogy a tankönyvekben szinte kizárólag csak induktív és verifikáló kísérletek szerepelnek, a fogalomalkotás, a fogalmi váltás és a problémamegoldás szempontjából fontos problémafelvető kísérletek teljesen hiányoznak. Ezek fényében részben érthető, hogy a tanórai kísérletezésnek jelenlegi formájában igen kicsi a hatékonysága.

Jegyzet

(1) A kísérletezéssel kapcsolatos néhány magyar kiadvány: Mojzes János – Cs. Nagy Gábor (1978): *Kémiai tantárgypedagógia*. Tankönyvkiadó. Sárdi Béláné – Sárík Tibor (1980): *A kémia tanítása*. Tankönyvkiadó. Mojzes János (1984): *Módszerek és eljárások a kémia tanításában*. Tankönyvkiadó. Pais István (1977): *Kémiai előadási kísérletek*. Tankönyvkiadó. Perczel Sándor – Wajand Judit (1985): *Szemléltető és tanulókísérletek a kémia tanításához*. Tankönyvkiadó. Rózsahegy Mária – Wajand Judit (1991): *575 kísérlet a kémia tanításához*. Tankönyvkiadó. Balázs Lórántné (1986): *Kémiai kísérletek*. Móra Ferenc Könyvkiadó. Rózsahegy Mária – Wajand Judit (1999): *Látványos kémiai kísérletek*. Mozaik Oktatási Stúdió. *Amit a kémiai kísérletezés-*

ről tudni kell (Kísérletgyűjtemény és módszertani segédanyag). (1998) Multimédiás CD-ROM. ELTE Eötvös Kiadó. Villányi Attila (2002): *Kémiai album*. Kemavill Bt.

(2) Néhány példa: Az országos középiskolai tanulmányi verseny döntője – a döntő anyaga minden évben megjelenik *A Kémia Tanítása* és a *Módszertani Lapok (Kémia)* című folyóiratokban, illetve megtalálható Orsós Pirooska – Rózsahegy Mária – Wajand Judit: *Versenyezni jó!* (Mozaik Oktatási Stúdió, 1994) című könyvében. Problémafelvető kísérleteket találhatunk még a *Középiskolai Kémiai Lapokban* és a *Sulinet* kémia rovatában (HIPERKÉM) is.

(3) A vizsgálatba bevont tankönyvek a következők voltak: Z. Orbán Erzsébet: *Kémia I.* Nemzeti Tankönyvkiadó; Z. Orbán Erzsébet: *Kémia II.* Nemzeti Tankönyvkiadó; Z. Orbán Erzsébet: *Kémia III.* Nemzeti Tankönyvkiadó; Z. Orbán Erzsébet: *Kémia IV.* Nemzeti Tankönyvkiadó; Nadrainé Horváth Katalin – Varga Imréné: *Kémia I.* Nemzeti Tankönyvkiadó; Nadrainé Horváth Katalin: *Kémia II.* Nemzeti Tankönyvkiadó; Nadrainé Horváth Katalin: *Kémia III.* Nemzeti Tankönyvkiadó; Nadrainé Horváth Katalin: *Kémia IV.* Nemzeti Tankönyvkiadó; Kecskés Andrásné – Rozgonyi Jánosné: *Kémia 7.* Nemzeti Tankönyvkiadó; Kecskés Andrásné – Rozgonyi Jánosné – Kiss Zsuzsanna: *Kémia 8.* Nemzeti Tankönyvkiadó; Siposné Kedves Éva – Péntek Lászlóné – Horváth Balázs: *Kémia 7. (Kémiai alapismeretek)*. Mozaik Oktatási Stúdió; Siposné Kedves Éva – Péntek Lászlóné – Horváth Balázs: *Kémia 8. (Szervetlen kémia)*. Mozaik Oktatási Stúdió; Siposné Kedves Éva – Péntek Lászlóné – Horváth Balázs: *Kémia 9. (Általános kémia)*. Mozaik Oktatási Stúdió; Siposné Kedves Éva – Péntek Lászlóné – Horváth Balázs: *Kémia 10. (Szerves kémia)*. Mozaik Oktatási Stúdió; Maróthy Miklósné: *Kémia 12–14 éveseknek*. Konsept-H Kiadó. (2 kötetnek számítva!); Maróthy Miklósné: *Kémia 14–16 éveseknek*. Konsept-H Kiadó. (2 kötetnek számítva!); Boksay Zoltán – Török Ferenc – Pintér Imréné – Balázs Lórántné: *Kémia I. osztály*. Tankönyvkiadó; Kajtár Márton – Varga Ernő: *Kémia II. osztály*. Tankönyvkiadó; Boksay Zoltán – Csákvári Béla – Kónya Józsefné: *Kémia III. osztály*. Tankönyvkiadó; Balázs Lórántné – J. Balázs Katalin: *Kémia alapfokon I.* Calibra Kiadó; Balázs Lórántné – J. Balázs Katalin: *Kémia alapfokon II.* Calibra Kiadó; Zsuga Jánosné: *Kémia 12–13 éveseknek*. Műszaki Könyvkiadó; Kasza Istvánné – Zsuga Jánosné: *Kémia 13–14 éveseknek*. Műszaki Könyvkiadó; Kisfaludi Andrea: *Kémia 1. (Belépés a kémia birodalmába)*. Comenius Kft.; Kisfaludi Andrea: *Kémia 2. (Ismerkedés a kémia birodalmával)*. Comenius Kft.; Balázs Lórántné – Tóth Zsuzsa: *Kémia 13–14 éveseknek*. Calibra Kiadó; Albert Viktor: *Kémia II. (Szerves kémia)*. Calibra Kiadó; Tóth Zsuzsa: *Kémia (Fémek)*. Calibra Kiadó; Balázs Lórántné – Kiss Zsuzsa: *Kémia (Általános kémia, környezeti kémia)*. Calibra Kiadó; Villányi Attila: *Kémia I. (Bevezetés a kémiába)*. Műszaki Könyvkiadó; Villányi Attila: *Kémia II. (Szervetlen kémia)*. Műszaki Könyvkiadó; Villányi

Attila: *Kémia III. (Szerves kémia)*. Műszaki Könyvkiadó.

(4) A vizsgálat megkezdése után jelent meg a középiskolák számára egy tankönyvcsalád, amelyben az egyes „leckék” végén „Javasolt kísérletek, vizsgálatok” címszó alatt található néhány problémafelvető kísérlet. Például a „Mi történik az oldódás során?” című fejezet végén: „Tegyük borsószemnyi zsírt vagy öntsünk kevés olajat két pohárba. Az egyikbe öntsünk kevés vizet, a másikba ugyanennyi minél töményebb alkoholt vagy finomszeszt. Az olaj és a zsír molekularácsos anyag. Vajon molekulái polárisak vagy apolárisak? Vajon az alkohol molekulái a víznél polárisabbak vagy apolárisabbak? Ismételjük meg a kísérletet zsír helyett konyhasóval! Mit várunk? Miért?” Egy másik példa a „Lipidek” című fejezet végéről: „Hogyan állapíthatjuk meg egy üvegcsében lévő olajszerű folyadékról, hogy ásványolaj (gépolaj) vagy növényi olaj?” A szóban forgó tankönyvek: Bükki András – Oláh Zsuzsa: *Kémia 9. A középiskolák számára*. Nemzeti Tankönyvkiadó; Bükki András – Oláh Zsuzsa: *Kémia 10. A középiskolák számára*. Nemzeti Tankönyvkiadó.

(5) Ezekről az új technikákról olvashatunk, illetve hallhatunk a következő helyeken: Csepp- és csempereakciók: Fodor Erika (<http://www.tar.hu/felfedezo>). Műanyagfecskendős gázkísérletek: Bruce Mattson (<http://mattson.creighton/edu>). Viktor Obendrauf (Környezetbarát, olcsó kísérletek injekciós fecskendővel a kémiaoktatásban, tanártovábbképzés Köszege). Kovács Máté (2002): Variációk két elemre – Fecskendős kísérletek nitrogén-oxidokkal. *A Kémia Tanítása*, 10., 5., 3.

(6) Néhány módszertani ötlet található a következő írásokban: Radnóti Katalin (2002): Az anyag atomos

szerkezete. *Módszertani Lapok* (Kémia), 9. 2. 3. Radnóti Katalin (2002): Újszerű módszerek a kémia tanításában. *Módszertani Lapok* (Kémia), 9. 3. 1.

Irodalom

de Jong, O. (1997): *Problem-posing experiments in chemistry classrooms: a study of teaching dilemmas*. 4th ECRICE, York.

Kónya Józsefné (1996a): Lehet-e a kémiát szeretni? Játék kémiai reakciókkal. *Módszertani Lapok* (Kémia), 2. 4. 19–26.

Kónya Józsefné (1996b): Meg lehet-e a kémiát szeretetni? Játék kémiai reakciókkal. *Módszertani Lapok* (Kémia), 3. 2. 11–18.

Lazarowitz, R. – Tamir, P. (1994): Research on using laboratory instruction in science. In: Gabel, D. (szerk.): *Handbook of research on science teaching and learning*. MacMillan, New York. 94–128.

Montes, L. D. – Rockley, M. G. (2002): Teacher perceptions in the selection of experiments. *Journal of Chemical Education*, 79. 2. 244–247.

Novak, J. D. – Gowin, G. B. (1984): *Learning how to learn*. Cambridge University Press, New York.

Tobin, K. (1987): Secondary science laboratory activities. *European Journal of Science Education*, 8. 199–211.

Az írás az OTKA (T-026281) támogatásával készült.

Tóth Zoltán – Bodnár Magdolna

Osztályzatból elégséges

Szerencsére nem buktunk meg, de azért nem lehetünk elégedettek magunkkal, igazán nem büszkélkedhetünk az elégséges osztályzattal: a diákjainktól mi mindig jeles, de legalább jó feleletet várunk el, most ők értékelték bennünket, és épphogy átmentünk a vizsgán.

Középiskolás tanítványaim közül 52 tizenkettedik évfolyamon tanuló diákokat kérdeztem meg, hogy iskolai éveik során szerzett tapasztalatai alapján hogyan értékelné tanárai osztályozási módszerét. (1. melléklet) Kaptunk elégtelent (13 százalék), közepest (21 százalék) szép számmal, jelest (8 százalék) és jót (9 százalék) nagyon keveset. A megkérdezettek fele, 49 százaléka elégségesnek tartotta tanárainak osztályzását.

A diákok által adott válaszokból kiderült, hogy az osztályozási rendszer szerintük jó, csak azzal nincsenek megelégedve, ahogy azt a pedagógusok alkalmazzák. Megfelelőnek tartják a numerikus skálán 1–5-ig terjedő osztályozást, bár néhányan azt javasolták, hogy jobb lenne, ha 1–10-ig lehetne osztályozni, mert akkor kifejezésre juthatnának az árnyalatnyi különbségek. Nem lenne szükség alá, főlé minősítésre, illetve törtekre a dolgozatok értékelésekor.