



Fodor Erika

■ Rátság Tanár Úr életműdíjas (2021) kémiantanár | efodor2@gmail.com

Máshogy is lehet: emlékmorzsák tanári létem hordalékából

Kalandos utam a kémiantanárság felé

Azt hiszem, tanárnak születtem. Már tizenhét évesen a nyári szünetben gyerekfelügyelőként dolgoztam. Egyetemi éveim nyarait egy fantasztikus tanár házaspár vezetése mellett, az ország minden részéből, különféle kultúrákból és kultúranélküliségből érkező emberpalánták közelében, egy szakszervezeti táborban tölthettem. Itt szívhattam magamba mindazt, ami alapját képezte a későbbi tanári, osztályfőnöki létemnek. Hihetetlen élmények között sajátíthattam el a gyerekekre történő személyes odafigyelés, a velük történő együttműködés sok csínját-bínját.

Érdeklődésem, eredményeim (magyar, latin, pszichológia) egyértelműen predesztináltak a bölcsészkar irányába, de ide a felvételem akkoriban különféle okok miatt számomra lehetetlen volt. Emiatt, hogy tanár lehessenek, egy gyorstalpaló előkészítő után, hipp-hopp már az ELTE TTK kémia-fizika szakán találtam magam! Azt, hogy ezt az óriási ugrást meg mertem tenni, az előbbi tantárgyakból kapott gyenge ötös jegyeimnek és középiskolai tanárainak köszönhetem. Igaz, szakmailag szinte semmi nyomot nem hagytak bennem, de pont ezért nem is utáltam meg ezeket a tantárgyakat. Nem aláztak meg, nem hitették el velem, hogy hülye vagyok. Az előbbieknél sajnos nem tulajdonítunk elég jelentőséget! Az ő ténykedésük (vagy annak hiánya?) is kellett ahhoz, hogy megtalálhassam az utamat, ami ma is örömet okoz. Nemcsak a közbeszéd mondja, hanem az évtizedes felmérések is azt bizonyítják, a kémia a legelutasítottabb tantárgyak közé tartozik. Ez szomorú, de igaz, és szembesülnünk kell vele még akkor is, ha régen és manapság is vannak jó törekvések, lelkes, képzett kémiantanárok. Ennek tudatában kell cselekedni!

Szívd fel, agyam, a sok tudást

Az Egyetem, azaz a Tudomány Várának meghódításához – mint a legkisebb fiú a mesékben – az évfolyamtársaimhoz képest igen csekélyke tudással és nulla laborismerettel, de annál nagyobb elszánnással érkeztem. Kiálltam a próbákat, sikerrel vettem a vizsgákat. Jutalmul beléphettem a Természettudományok Birodalmába, szépen sorban bele is szerettem az ott lakókba, a parciális differenciál- majd a Maxwell-egyenletekbe, az atomszerkezetbe... Meghajtottam a fejem a klasszikus analitika kidolgozó előtti is, akik tapasztalati tudásukat használva a különféle vegyületek ide-oda lötykölésével, szűrésével állapították meg, hogy az

adott anyag milyen ionokat tartalmaz. (Ezt az élményt próbáltam átadni a tanítványaimnak, amikor a néha unalmas hivatalos tananyag helyett titokban „nyomkeresést” játszhattak. A szó minden értelmében igazán színes órák voltak ezek.) Magamon is tapasztalhattam a termodinamika második főtételének megvalósulását, mikor a *horror vacui* elve alapján agyam addig teljesen üres, intakt részébe bezúdult, özönlött a kvantummechanika, az elektrokémia stb. Békében elértek ott Shakespeare, Arany János, Szerb Antal és a többiek gondolatai mellett. A diplomámmal együtt bónuszként örök útravalónak még megkaptam az ok-okozati összefüggések keresésének igényét, és azt, hogy gondolkozni, rájönni valamire, akár fizikai élvezetet is jelenthet. Tanítás közben örömmel ébredtem rá, hogy a bennem megbújó bölcsész jelentősen segítheti kémiantanári munkámat. A rám ma is jellemző kettős látásmód (a fejemben folyamatosan keveredő humán és reál „én”) okozza, hogy gyakran a megszokottól eltérő módon közelítek a természettudományokhoz, a kémiához, azon belül a kísérletezéshez. Ez a másfajta látásmód és gyakorlat nemcsak a diákjaim érdeklődését keltette fel. A későbbiekben rendszeresen hívtak először országszerte, majd utóbb többfelé Európába is a kémiantanárok különféle továbbképzéseire, konferenciákra, ankétokra, de még nyugdíjas klubba, óvodába, múzeumi foglalkozásokra is. Utóbbiak bizonyítják, hogy a kémia megfelelő formában szinte mindenkinek „eladható”. A gyors, látványos, sőt néha meghökkentő tanulókísérletekre, a fura módszertani ötletekre, tudományos tartalmú órai vers- és krimiírássra, játékokra kíváncsiak voltak a határon túli kollégák is. Ezeken az együttléteken, megbeszéléseken én is gazdagodtam, tanultam, és örültem, ha segíthettem.

Szerencsém van, mert a végzés évétől szinte a mai napig a pályámon újabb és újabb lehetőségeket kapok, és örömmel életem, élek ezekkel a néha meg nem érdemelt lehetőségekkel, amelyek szellemileg, lelkiileg is feltöltöttek. Annak idején véletlenül kerültem alapító tagként a Marx György akadémikus vezette, a természettudományos oktatás megújításáért, „emészthetővé” tételéért dolgozó MTA Bizottságba. Itt kisinasként még levegőt venni is nagyon megtisztelő volt. Én csak kérdeztem és kérdeztem... Tapasztalatom szerint ez az érdeklődés, tudásvágy nem riasztotta el a professzorokat, sőt... (Ma már tudom, ha egy tanítványom kérdez, az azt jelenti, hogy érdeklő, hogy kíváncsi.) Közel tíz év alatt többet tanulhattam tőlük, mint az egyetemen.



Itt hallgathattam Kajtár Márton professzor lelkes, egyéni előadásait, melynek nyomán szinte megelevenedtek a molekulák, ekkor vált egyik kedvencemmé a sztereokémia. A későbbiek során magam is nagy hangsúlyt fektettem arra, hogy különböző, a diákok által is készített modellekkel megértessem a biológiailag is jelentős óriásmolekulák különböző térszerkezeteinek fontosságát, és a szerkezetükből következő tulajdonságait. Miközben a méltán legendás József Attila Gimnáziumban voltam fiatal tanár és osztályfőnök, a Bizottság tagjaként közvetlen kollégáimmal dolgozva részt vehettem olyan tantervek, jegyzetek, tankönyvek megszületésében, amelyek már a nyolcvanas években az interaktivitást, a csoportmunkát, a felfedezettől tanuló kísérleteket, a kutatásalapú tanulást, az órai játékokat helyezte előtérbe és drámapedagógiai elemeket is behozott a természettudományos oktatásba. Életkorom, és annak alapján, hogy az egyetemi szakdolgozatom az NDK-ból származó, akkor újdonságnak számító félmikro-tanulókísérletezést „reklámozta”, egyszerű dolgom volt, hiszen nekem nem kellett újragondolnom és elhagynom a régi megszokott tanítási módszereimet.

A gimnáziumban zömében integrált természettudományos tárgyakat (anyagszerkezet, anyagfejlődés) és fizikát tanítottam, kifejezetten kémiát csak néhány órában. A kollégáimmal, tanítványaimmal elért sikerek, a kísérleti iskolák hálózatában is végzett közös munka során rengeteg lehetőség nyílt arra, hogy szakmai és módszertani tudásomat fejlesszem és nem utolsósorban kapcsolati tőkét szerezzek a különböző egyetemeken. Utóbbi nagyon jól jött, mikor egy-egy, az adott téma iránt érdeklődő tanítványnak kerestem kutatási helyet, vagy fakultációs csoportomat vittem intézetlátogatásra. Bár szellemi csapongásaim miatt genetikailag alkalmatlan vagyok az elmélyült, precíz kutatómunkára, magam is élveztem, amikor egy szakember jóvoltából betekintést kaphattam, netán meg is érthettem egy szeletkét annak, amivel ott foglalkoznak. Közben járt az agyam, hogyan tudom ezt a frissen megszerzett érdekességet, azaz a 21. század kémiáját, eredményeit valahogy kapcsolni az órai tananyaghoz. Ez szerintem fontosabb, mint az, hogy „mi a lúgkő kémiái neve”. (Talán, nem véletlen, hogy a Bizottságban dolgozó tanárok jelentős százaléka a későbbiekben Rátz Tanár Úr életműdíjas lett.)

Járatlan úton haladni kihívás és élvezet

A már említett gyakorlattal felvértezve, 1995-ben mint kémia-, majd környezettan vezetőtanár folytathattam a tanítást – amit én inkább együttgondolkodásnak neveznék – a nagy hírű Trefortban, ahol magam is hajdan tanárjelölt voltam.

A hatosztályos gimnáziumban készen kaptam a kereteket, de a tartalom egy részét és a módszertant már én határozhattam meg. Első lépésként saját pénzből új színes tálcákat vettem, mert törekedtem arra, hogy a „kémia” ne bűzös anyagok és rozsdás eszközök tárháza legyen, hanem ízléses kivitelben, mintegy „megterítve” kerüljenek az elvégzendő kísérletek a diákok asztalára. Néhány év alatt pályázatok segítségével megteremtődött az anyagi fedezete annak, hogy a tanítványaim megfelelő minőségű, órai szituációra kiválóan alkalmas, többnyire a hagyományostól eltérő eszközökkel dolgozzanak. Ezekből fejlődött ki a *Legyel Te is Felfedező* tanulókísérleti készlet, és a hozzá tartozó részletes, módszertani megjegyzéseket is tartalmazó receptfüzet. Ez a készlet alkalmas arra is, hogy vele az emelt szintű érettségi összes kísérletét szaktanterem, elszívófülke nélkül néhány perc vagy másodperc alatt balesetmentesen elvégezzék. Ez a kísérle-

tezési módszer *tanárbarát*, mert az eszközök, anyagok kikészítése, majd elmosása öt-tíz percet igényel osztályonként, egy-egy kísérlet órai időigénye pedig két másodperctől három percig terjed. A módszer egyben *diákbarát* is, mert a tanulók látványos, színes, pukkanós, durranós kísérleteket is csinálhatnak. Ezenfelül *környezetbarát*, mert a hagyományoshoz képest a vegyszer-, energia- és vízigénye minimális. Továbbá *pénztárcabarát*, mert kémiai előadót nem, vegyszermennyiséget pedig alig igényel. A demonstrációs kísérletek nagy része tanulókísérlettel szelídíthető, ilyen például az acetilén előállítás, égetése. A gyors, egyszerűen elvégezhető és meglepően látványos kísérletek balesetveszélye éppen annyi, mint egy gyufa meggyújtásának. Nemcsak a kísérletek száma, hanem a hozzá használatos szokatlan, de célszerű eszközök száma is folyamatosan bővül, miközben az egyszerűség és a látványosság több esetben fokozódik! Mindez csak a tanár és diákjai fantáziájától függ, de jelenleg is lefedi a teljes tananyagot. Érdekesség, hogy a diákok percek alatt elsajátítják a szokatlan, de praktikus eszközökkel való bánásmódot, míg a hagyományos módszerekhez szokott tanárok nehezebben veszik ezeket az akadályokat. Hiába, a megszokás nagy úr! Ezt bizonyítja az az eset is, amikor egy országos tanulmányi versenyen három tizenhét éves diákom „A jóddal tűzön vízen és a kémián át” elsőprős sikerű performanszát tartotta meg. Előadásuk közben a jelen levő hallgatóságnak adtak utasításokat a tálcájukon lévő különböző kísérletek elvégzésére a számukra szokatlan eszközökkel. A fiataloknak azonnal minden sikerült, a tanároknak kis időre, adott esetben segítségre volt szükségük! (Az előadás egy meséről szólt, amelyben a főhős Jód úrfi tizenegy kalandon ment át, azaz tizenegy kísérletben vett részt, amíg... A kalandok során előkerült a szublimáció, ionos, és kovalens vegyületek, oldódás, elektrolízis fogalma stb.) Érettségire való készüléskor gyakran játszottunk olyat, hogy ki tud több egyenletet, jelenséget mondani a kémia bármelyik területéről, ahol például a klór, a réz vagy a nátrium a főszereplő. Jó kis agytorna! Szégyellem, de volt, hogy alulmaradtam, ha a gyorsaság is számított.

A Trefortban nyolcadik osztályban kezdik tanulni a kémiát, ezen az egy évfolyamon csoportbontásban. A heti két órát egy alkalommal tartják, ami nagyon hatékony módszer. Vallom, és a tapasztalataim is azt bizonyítják, hogy a kémia tantárgy, rossz híre ellenére, „eladja” magát. Ezért a diákok már a legelső órájuk tizedik percében maguk kísérleteztek. Tehát nem beszélünk róla, hanem „csináltuk” a kémiát. Amikor a tanárjelöltek szeptember végén megkezdték a hospitálásukat, nem hitték el, hogy az osztálynak még csak néhány kémiaórája volt, mert a gyerekek önállóan vezették a füzetüket, rajzolták, majd később fotón vagy videón örökítették meg a tapasztalataikat. Ismertek vegyjeleket, vegyületek képleteit, vagy tíz egyenletet, jó néhány fogalmat. Bátoran kérdeztek. Tudták, hogy *miért* töltik meg a kémcsöveket csak egynegyedéig, hogy *miért* veszélyes úgy melegíteni, ahogy egyes tankönyvek mutatják, és *miért* következik be önkeveredés melegítés közben. Mindezekről szabatosan beszéltek. Igaz, akkor még nem ismerték, hogy honnan ered a kémia szó, és hogy már a régi egyiptomiak is... Ezeket az ismereteket később kiselőadások keretében pótoltuk. A diákok maguk jöttek rá, hogy kísérletezni *necesse est*, azaz muszáj, mert az analógiás gondolkodás nem vezet mindig sikerre. (Cseppreakció során azt tapasztalták, hogy a színtelen kálium-jodid- és higany(II)-klorid-oldatból keletkező narancssárga csapadék az újabb kálium-jodid-cseppre nem a várt sűrűbb csapadékot eredményezi, hanem színtelenül feloldódik. Volt ám meglepetés! Ekkor írta egyik gyerek a füzetébe: *Mágia? Kémia!* Az előzőek miatt logikusan azt várták, hogy a réz-klo-



ridből és ammóniaoldatból keletkező világoskék csapadék is majd színtelenül oldódik az ammóniaoldat feleslegében. Elcsodálóztak és megörültek a gyönyörű sötét ibolyaszínű oldat megjelenésén.) November végén, már forgószínpados formában tartották a Trefort-napon „beetető” kémia-show-t a hetedikeseeknek. A bemutató végén tréfás vetélkedőt is rendeztek a látottakból. Ez az esemény hagyományossá vált, és gyakran érettségizők is látogatták nosztalgiaiából. Az egyik nyolcadik osztályom kísérletes minikutatásokra épülő szakkörének két tagja egy nemzetközi verseny helyezetteként, Brüsszelben számolhatott be munkájáról. Itt mutathatták be kiugró sikerrel a kutatásuk kiindulópontját jelentő meglepő, elgondolkodtató, nyertes kísérletüket: „Ég-e a víz, vagy csak úgy látszik?” (Eszközök, anyagok: egy csipesz, de egy olló is megteszi, egy tálca, egy pohár víz, egy egyszerű műanyag reklámszatyor-darabka és egy öngyújtó).

Bár a megoldáshoz szükséges egyszerű egyenletek az iskolai tankönyvekben megtalálhatók, azokra sokan mégsem jönnek rá.



Csodaradir, avagy a C-vitamin jodometriás „titrálása” az óvodában (Betadine-oldat és C- vitamintabletta)

A gyerekeket a kutatásra ránevelni már alsó tagozatban, óvodában is lehet. Például közismert, hogy az aszkorbinsav a jódot elszínteleníti. Így a jód tartalmú fertőtlenítők is elszíntelenednek C-vitamin hatására. Azaz egy C-vitamin-tablettával „radírozni” lehet. Ez a megfigyelés adja az alapját annak, hogy a gyümölcsöket „radírozás szempontjából” versenyeztessük: amelyeknek nagyobb a C-vitamin tartalma, az jobban színteleníti a barnás fertőtlenítőt. (Téli vagy nyári, hideg vagy meleg paprika színtelenít-e jobban stb.)

Csőpög a jód, mert nem olvassa a tankönyveket!

A tanár, ha egyáltalán módja van kísérletezni a szertárak szegényessége (sokszor tapasztaltam országjárásom közben) és időhiány miatt („de ez nem az az ő hibája...”), akkor legtöbbször a demonstrációnak nevezett kísérletet választja, mert méltán félti az ide-oda mozgó gyerekeket a balesetektől, hiszen a kilöttyenő forró víz is komoly veszélyt jelenthet. A legnagyobb baj, hogy ezek az események lényegében csak az első sorokból láthatóak, azaz az élmény sok diák számára elmarad. A tanárnak sokszor le kell löni a poént, azaz meg kell mondania, hogy hova, és mikor figyeljenek. Emberek vagyunk, az is lehet, hogy a gondos előkészítés ellenére sem sikerül a kísérlet, viszont az órából elment egy csomó idő, a blamázsról ne is beszéljünk.

Bár nagyon macerás, miért érdemes mégis a tanulókísérleteket választani? A közismert pedagógiai és szakmai haszon mellett három dolgot hangsúlyozok. Az első, hogy bármilyen interaktivitást kívánó csoportmunkát, kísérletezést csak akkor csináltassunk, ha ezt rendszeresen, lépésről, lépésre haladva tesszük, mert különben valóban eluralkodhat a káosz. A második, ha egyszerre tíz csoport kísérletezik, és nyolcnak sikerül (például a szökőkút-kísérlet), akkor nagy valószínűséggel minden diák láthatta. A tanár sem kerül kínos helyzetbe. A sikertelenség okai-

nak tárgyalása is előrevisz, tanulságos. A harmadik, amit nagyon fontosnak tartok, hogy a diák, mint egy igazi kutató, gyakran nem tudja, mit fog tapasztalni, ezért olyan dolgokat is megfigyel, amire a tanár nem is gondolt. Például, ha a tanár éppen a halogének és ionjaik közötti redoxifolyamatokat akarta szemléltetni, de a megszokott kísérleteket az új módszerrel végeztette el, akkor valaki azt is észrevette, a kísérlet mintegy „melléktermékként” tapasztalta, hogy az izzadság, azaz a sós víz jól oldja a klórgázt.

Ilyen, külföldön és belföldön is a tanárok körében nagy érdeklődést keltett tanulói megfigyelés, felfedezés volt az is, hogy bizony a jód nemcsak párolog, hanem folyik is. Nagyon egyszerűen előállítható a folyékony jód! (Alul kilyukasztott kémcsőbe olyan kis darabka jódot teszünk, ami nem esik ki. A felül vattával bedugaszolt jódos kémcsövet ferdén tartva, vékony kanócú kis borszeszgővvel melegítjük. Megfigyelhetők az alul kieső jódcsseppek. A kémcső alá helyezett csempén vagy fémlapon jó láthatók a jódpcák.)

A látszat csal

Kis ízelítő, néhány gondolat az itthon és határon túl is érdeklődést keltő órai játékok, „irodalmi” művek és egyéb furcsaságok kapcsán, Ezek soha nem öncélúak, hanem mindig előre megtervezettek. Volt, hogy a tényanyag elsajátítását könnyítették meg, de legtöbbször a természettudományos gondolkodás kialakítását szolgálták. Kitalálásában, értékelésben nagy segítséget adtak a tanítványaim ötletei. Aki ilyeneket ki tud találni, az nemcsak szereti a témát, hanem meglátja az összefüggéseket, jó az asszociációs képessége.

Mutatóban említek egy játékot: gyakran kerestünk kapcsolatot egy szólásmondás, közmondás és egy kémiai fogalom, jelenség között, vagy fordítva. Például, *A látszat csal* – a szén-tetraklorid molekulában négy poláris kötés van, az egész molekula mégis apoláris; *Sok lúd disznót győz* – hidratáció, disszociáció. Akad még bőven. Egyszer az egyik osztályba jött egy új kislány. Amikor óra végén egy ötösért ajánlottam, hogy megint keressünk olyan szólást, amiben szerepel a kémia, az új diák azonnal jelentkezett, „Ki korán kel, *aranyat* lel”, vágta ki büszkén. Gyorsan megdicsértem, mielőtt a többiek lehurrogják. Formai szempontból ugyanis jól felelt, csak nem volt benne semmi kémia! Egy nagyon okos, aktív kilencedikes osztály a 2000-es évek elején, amikor még nem volt jellemző az internet az otthonokban, elhatározta, hogy az ország kilencedikeseinek csinál egy interaktív videó kémiai újságot a világhálón, jópofa kémia-történeti sztorikkal, szellemes találós kérdésekkel. Vállalták, hogy kérésre diákszlengben elmagyarázzák a nehezebb fogalmakat. Az első számot be is mutattam az egyik Kémia-tanári Anketón. A szerkesztő fiúk bánatára felsültünk ezzel a tervünkkel, mert alig akadt jelentkező. Hiába, mindennek megvan a „rendelt ideje”. Ha akkor lett volna okostelefon, facebook, akkor talán sikeresebb lett volna ez a kémia, a diákhumort népszerűsítő internetes felület. Egy végzős osztály készített egy csomó humoros plakátot, amivel a kémia, a kémia tantárgy fontosságára hívták fel a figyelmet. Ma biztos szellemes spotokat csinálnának!

Előttem az utódom

Megadattott, hogy közel húsz évig tanárjelöltekkel dolgozhattam. Tanulságos az ő tükrükön keresztül megmérgettni magam. Sok időt igénylő, felelősségteljes és örömteli munka. Nehéz feladat, hogy ne a klónunkat akarjuk kipróbálni belőlük, hanem a taní-



táshoz, a pályához kedvet, motivációt és önbizalmat adjunk. Ez alatt a félév alatt nagyot fejlődnek, de tapasztalatom szerint, bár sok minden elsajátítható, ehhez a pályához született érzék, empátia és kellő humor is kell. Pólya György, a neves matematikus ezt így fogalmazta meg: „Minden tanár, tanítótól az egyetemi professzorig a saját egyéniségét tanítja” – szerintem csak az a baj, ha nincs neki, vagy nem meri megmutatni! Megfontolandó útravalót jelenthetnek Szentgyörgyi Albert szavai is: „Ha két villamosmegálló között nem tudod elmagyarázni egy öregasszonynak a kutatási témád, akkor magad sem érted igazán.” Egy tanárnak nem elég a feladatot kitérni, magyarázni, kísérleteztetni, ha nem talál az aznapi témához illő, az adott korhoz (1995 vagy 2015), az osztály életkorához, érdeklődési köréhez, napi hangulatához adekvát motivációt, akkor nehéz dolga lesz. Sajnos, sok tanárjelöltnek úgy szakmai, mint módszertani szempontból sok a hiányossága, viszont fiatalok, sok olyat tudnak, amit egy idősebb vezetőtanár nem, de szüksége lenne rá. Egy tanár számára különösen fontos a régi in-telem: „Ne feledd, hogy hű fia légy a jelennek.” Ha megteremtjük a tanárjelölttel a megfelelő légkört, akkor nyer-nyer helyzet állhat elő, azaz mindkét részről sikeres tudásátadás történhet.

Köszönet, hála, siker

A már név szerint említettekén kívül köszönettel tartozom Szántay Juditnak, aki egyik kiinduló pontját adta a Készletnek, dr. Tóth Zoltánnak, aki a Debreceni Egyetemen nemcsak használja és tanítja a módszert a tanárszakosoknak, hanem doktoranduszaival tovább is fejleszti azt. Hálás lehetek, mert módszertani ötleteimet, az új idő- és anyagtakarékos kísérleteket nemcsak hazai ankétokon, továbbképzéseken, a Csodák Palotájában stb. mutathattam be, hanem érdeklődést keltettek a határon túl, illetve az Európai Kémiai Tanári Konferenciákon és a Science on Stage Fesztiválokon is. A legnagyobb köszönet mégis a tanítványaimat illeti, akik évtizedeken keresztül segítettek az ötleteikkel, játékos-társaim voltak a bolondériáim megélésében. A szerencse is mel-lém szegődött, a munkám lett a hobbim. Vagy fordítva? Nagy tudású, értékes emberek, remek kollégák és kreatív diákok inspiratív légkörében élhettem. Számos értékes elismerésben részesültem, és a mai napig kapok a szokatlan élménypedagógiai mód-szerekkel kapcsolatos munkákat, meghívásokat. Én mégis elége-detlen vagyok, mert a diákok többsége továbbra is elesik a rend-szeres izgalmas kísérletektől. Mindez általában nem a tanáraikon és főleg nem a pénzen múlik!

Kudarcs? Vagy máshogy is lehetne?

Jó tíz éve még jelent meg egy tankönyv, amelyben az új mód-szerrel elvégzett kísérletek képei is szerepeltek. Azóta hasonló tö-rekvés nincs.

Érdemes ezt a videót megtekinteni: <https://www.youtube.com/watch?v=Eu6ZESz2bVE>. Egy idejét nem kímélő kolléga, teljes védőfelszerelésben végzi elszívófülke alatt két, állványokba befogott gázfejlesztővel és a megfelelő erős savak, továbbá sók segítségével azt a kísérletet, amikor a két keletkező gáz (kén-dioxid, kén-hidrogén) találkozásánál többek között kén keletkezik. A reagál-tatandó két gázt egy literes, vízzel telt főzőpohárba vezet, ahol megtörténik a reakció, és fehéres opálos kolloidkénoldatot ka-punk. (Sok pénz kell hozzá, csak az elszívófülke milliós nagyság-rendű.) A tanár mintegy fél órát bíbelődik, míg összerakja a be-rendezést, elhasznál egy csomó vegyszert, majd szétszed, elrak mindent és nem kevés ideig mosogat. *Mit lát a diák?* Színtelen

buborékokat, majd egy pohárban szürkésfehér folyadékot. Mind-ezeket messziről nézheti. Nem túl izgalmas, viszont túl drága!

Ugyanez a kísérlet az új módszerű, olcsó, egyszerű, gyors, szí-nes tanulókísérlettel a következő módon végezhető el: Tegyük a tálcára egy sötétkék csempét vagy kék kartonra helyezett átlát-szó üveglapot, erre egymástól mintegy két centiméterre szórjunk egy-egy csipet sót (például kálium-szulfid és nátrium-szulfid). A két kupacot fedjük le megfelelő méretű Petri-csésze felével. Az órán a tanár, kezében egy tömény sósavas cseppentővel végig-megy az asztalok között. Az adott csoporthoz érve, egy diák fel-emeli egy pillanatra a Petri-csészét és a tanár mindkét sókupac-ra cseppent a savból. A keletkező gázok így közel zárt térben ma-radnak a Petri-csésze alatt. Csak egy ici-picit érzik a két külön-böző szagú gázt a zárt tér miatt, amelyek amúgy is azonnal el-reagálnak és a két pezsgő kupac között a kék alapon megjelenik a szilárd sárga kén. Nagyon szép, színes és meglepő látvány! Itt védőfelszerelésre sincs szükség. A vegyszerhasználat minimális. Eszköz: akár házilagosan is megoldható, mert ha nincs Petri-csé-sze, akkor a legolcsóbb vékony falú poharat lehet megfelelő mé-retűre vágni. *Tíz tálca előkészítése öt perc, a mosogatás egyetlen perc!*

Egy kis furfanggal a réz és a tömény salétromsav veszélyes re-akciója is gyönyörűsége élménnyé varázsolható. A csempé közé-pére egy csepp salétromsavat cseppentünk, erre helyezi a diák a régi egyforintost vagy egy eurocentet. Köré univerzálindikátor-



Eurocent utaztatása légpárnán

csíkot rajzol. A reakció során a barnás nitrozus gőzök hatására a pénz cikkcakkban mozogni kezd, míg a piros szín jelzi a savas kémhatást. Ez látványban, tartalom-ban messze több, mint a réz és a salétromsav reakciójának szemlélte-tése.

Ezek a kísérletek is bizonyítják, hogy az új

bizonyítják, hogy az új módszer korántsem a „szegény ember vízzel főz” alapon működik, hanem segítségével a tanítás szempontjából egyenértékű, de a legtöbbször többet mutató, TÖBB lehetőséget magában hordo-zó kísérleteket lehet előállítani, mintha hagyományos eszközök-kel tennénk. A tanulságok levonását a kedves olvasóra bízom.

„Addig nincs megnyugvás, addig folyvást küszködni kell”

Szomorú, hogy egy fiatal, kiváló tanár kollégám, Szabó Szabolcs korai halála kellett ahhoz, hogy a barátai által az emlékére létre-hozott Szabó Szabolcs Alapítvány (teljes nevén: A Természettu-dományos Oktatásért Szabó Szabolcs Emlékeire Közhasznú Ala-pítvány) országosan megzavarja a kémia oktatásában az állóvi-zet. A komoly szakmai háttér, a neves szponzorok támogatása, a tanítás mellett részt vevő kollégák lelkes, színvonalas munkája és a már eddig elért eredményeik adják a reményt, hogy ismét meg-pezsdül nemcsak a kémia-, hanem az egész természettudomá-nyos oktatás. Szerencsére nincsenek ebben egyedül. Jelentős in-tézmények, melyek között élenjáró példát mutat a Richter Gedeon Nyrt., egyre erőteljesebb figyelmet fordítanak a természettudo-mányos közoktatás legkülönbözőbb módokon való támogatására. Ehhez kívánok nekik innen a partvonalról erőt. „Veletek vív, szá-guld a lelkem.”

