



Villányi Attila

■ ELTE Apáczai Csere János Gyakorló Gimnázium és Kollégium | attila.villanyi@gmail.com

# In memoriam kémia

**S**oha nem gondoltam volna, hogy a nyugdíj előtti utolsó éveimet a kémiatanítás halálos ágyánál töltöm majd, fogva a képzeletbeli kezét, és biztatva, hogy még egy kicsit tartson ki.

Emelt szintű érettségi dolgozatok javítása közben pottyant az utolsó csepp a pohárba, hogy elhatározom magam a gondolataim, érzéseim megosztására. Nem azért, mert az eredmény annyira rossz lett. Matematikailag biztosan nem, ugyanis a mi bizottságunkban a 2020. májusi írásbeli dolgozatok teljesítménye a tavalyi és a tavalyelőtti közé esik. A dolgozatok tartalma már sokkal inkább megriasztott. Nem a felkészületlen, semmit sem tudóké, akik képesek egy 100 pontos feladatsorból, elvileg több évi kémiatanulást követően, 8–10 pontot elérni. Ilyenek mindig voltak és lesznek is. A laikusnak biztos semmit sem jelentene, ha azt mesélem, hogy az általunk javított dolgozatok közül volt, ahol az anyagmennyiség-koncentrációt többen mol/cm<sup>3</sup>-ben fejezték ki. Nem egy és nem két vizsgázó tette ezt. Miért is ez a nevetségesnek tűnő kétségbeesésem? Miért zavar engem egy idétlen mértékegység? Minden, a szaktárggyal kapcsolatba kerülő ember tudja, hogy bármilyen laborban nézünk is körül, az oldatok koncentrációját mol/dm<sup>3</sup>-ben (legfeljebb mmol/dm<sup>3</sup>-ben) adják meg. Mit is jelent az, ha nem egy, hanem sok gyerek tér el ettől? Hacsak nem publikáltak az elmúlt évben egy új kémiapéldatárat, amelyben ezt a furcsa koncentrációt preferálják, akkor ezek a diákok valószínűleg úgy készültek az emelt szintű érettségire, hogy bele sem kukkantottak egyetlen példatárba sem. A másik – az előzőnél talán kevésbé rossz – lehetőség, hogy a közoktatásba belépett egy új, igen tapasztalatlan kolléga, aki maga sem ismeri a hagyományosan alkalmazott mértékegységeket. Ekkor ugyanis nem kell azt feltételeznünk, hogy az a rengeteg diák, aki mol/cm<sup>3</sup>-ben fejezte ki a koncentrációt, a középiskolai oktatás során soha nem találkozott a koncentráció fogalmával.

Az érettségi dolgozatok javítása közben az is feltűnt, hogy sok, nyilvánvalóan gondolkodni képes diák a példamegoldási technikákban mindössze az általános iskola 8. évfolyamának szintjéig jutott el. A tehetséggondozó Hevesy-kémiaversenyen figyelhetők meg azok a tömegek arányítgatásán alapuló számítások, amelyek ott a tehetségesség jelei. Egy érettségi dolgozatban ez viszont már a képzetlenségé.

Az a bizonyos pohár már régóta telik. Jó néhány évvel ezelőtt azt mondtam, nem kell tíz év ahhoz, hogy Magyarország ne tudjon kiállítani négy olyan diákot a Kémiai Diákolimpiára és hat olyan versenyzőt a Junior Természettudományi Olimpiára, akik mind éremmel térnek haza a versenyről. Minden évben összeszoruló gyomorral indulok a versenyre, hogy ez a jóslat talán éppen abban az évben következik majd be. Tudom, tudom, a diákolimpiák nem reprezentálják az egész ország oktatásának helyzetét, de – ahogy a PISA-mérés is – egyfajta szempontból indikálják a közoktatás állapotát. Ősztől nem kötelező diszciplináris kémiát tanítani az általános iskolában. Ezt minden olyan iskola igazgatója ki fogja használni, aki eddig nem talált kémia-, fizika- vagy biológiatanárt az órák ellátására. A természettudomány in-

tegrált oktatása – természetesen némi újabb bújtatott óraszám-csökkenéssel – nem a természettudományos oktatás minőségének megőrzésére vagy megújítására született, hanem a tanárhiány leplezésére. A Junior Természettudományi Olimpia válogatójába a diákok többségét a korosztályi fizika- és kémiaversenyekről hívjuk. Ha nem lesz olyan szaktárgyi követelmény, amelyre minőségi versenyt lehet építeni, akkor megszűnik a verseny és az arra való felkészítés is. Ez a természettudományos tehetséggondozás halálát jelenti, és megszűnik a lehetőség a kimagasló tehetségek kiválasztására, vagyis nagyobb eséllyel fognak random módon bekerülni a diákok a tagozatokra és az olimpiai válogatóra, így az eredmény is egyre inkább véletlenszerű lesz. És a vége az lesz, hogy már el sem megyünk a versenyre.

Persze most sokan mondják, ne aggódjunk, mindenütt ott vannak a tehetséggondozó középiskolák, ahol majd kinevelik a tehetséges gyerekeket, jól felkészítik az érettségire és a továbbtanulásra. Igen ám, csakhogy sok minden hat ez ellen. A szülők két szempontot figyelnek: az iskolai rangsorokat és azt, hogy gyermekük „jól érezze magát az iskolában”. A jó érzésben általában nincs benne a kemény tanulás igénye. A rangsorok meghatározásának többségét pedig valamilyen lobbierő érdekei irányítják. Az utóbbi években legnépszerűbb rangsor összeállításában sem a versenyeredmények, sem az emelt szintű kémia-, fizika- vagy biológiaérettségi eredményei nem szerepelnek. Szerepel viszont például az emelt szintű magyarérettségi szerinti sorrend, amely közismerten „kis” érettségi tárgynak számít, azaz az iskolák többségében csak egy-két tanuló választja ezt a vizsgaszintet. Egy természettudományos oktatásról híres iskolát pedig jócskán hátrébb lökhet a sorrendben az az egyetlen emelt magyar érettségiző, aki mondjuk 60%-os eredményt ér el (és ez mint „átlageredmény” szerepel az iskola rangsor-meghatározó adatai közt). A sorrendben elfoglalt rosszabb helyezés azt eredményezi, hogy a tehetséges diákok egy részének szülei inkább a rangsorban előrébb álló iskolába íratják a gyermeküket, és ezzel elindul az örvény, ami 5–10 év alatt azt eredményezi, hogy az iskola nem tudja tehetséges diákokkal feltölteni a tagozatait. Az igazán okos, tehetséges diákok egy része valahol másutt végzi el a középiskolát, ahol ugyan nem rossz a képzés, de az a magas szintű szaktárgyi felkészítés hiányzik, ami alapja lehetne például egy nemzetközi versenyen való eredményes részvételnek. A tagozatot pedig közben végigbukdácsolják olyan diákok, akiknek bőven elég lett volna egy alapképzés is, és az eredményükkel persze tovább rontják az iskola rangsorbeli helyezését.

Jól ismerem azt a – sajnos egyre erősödő – véleményt is, hogy ezért felesleges a tagozat, tanítsunk mindent „egységesen, igényesen” az első két évben, és majd az utolsó két évben – magas óraszámban – azok felkészíthetők az emelt szintű érettségire, akik tovább akarnak tanulni. Oldalakon keresztül tudnám sorolni, mi nem adott az igényesen egységes természettudományos oktatáshoz. Harminc évvel ezelőtt heti 2 órában öt évig tanítottunk kémiát minden olyan fiatalnak, aki az általános iskola után



gimnáziumban folytatta a tanulmányait. Több mint húsz éve ez lecsökkent négy évre, kezdetben heti 2 órával, de később 7–8. osztályban ez már csak heti átlagosan 1,5 óra lett. Most ösztől lesz olyan diák, aki általános iskolában – például egy nem kémia szakos tanár által tanított – természettudományos oktatásban részesül, és közben a 9–10. osztályban is csak heti 1, illetve 2 órában tanulja a kémiát. Vagyis a 30 évvel ezelőtti óraszám 30%-ában fog „igazi” kémiaoktatásban részesülni. Eközben a kémia tananyaga nem 70%-kal csökkent. Ugyanakkor a kémia tudománya ezalatt is rengeteget fejlődött, az áltudományos kémiai képtelenségek pedig elképesztő számban gyarapodtak. Ez utóbbiak is indokolnák a kémiai összefüggések elmélyültebb oktatását. Az elvárt oktatási módszerek (csoportmunka, tanulói kísérletek, projekt munka) ugyanakkor sokkal több időt igényelnének azonos mennyiségű tananyag elsajátításához, mint a régi, elavultnak tekintett előadásszerű oktatás. Vagyis a heti 1 + 2 kémiaóra a 30 évvel ezelőtti 5-2 órának valójában még a 30%-ánál is kevesebb tananyag megtanítását tenné lehetővé. Mindannyian tudjuk, hogy bizonyos határon túl történő mennyiségi csökkenés olyan minőségromlást eredményez, ami gyakorlatilag már a semmivel egyenlő.

Ezért sok tanár ezt a két éves heti 1 és 2 órát igyekezni fog kellemesen eltölteni a diákjaival. Nem fogja megkockáztatni a diákokon túl az iskolaigazgatósággal és a szülőkkel gerjedő konfliktusokat a sok rossz osztályzat miatt. A diákok 10. osztály végén – mint ahogy már eddig is – úgy fogják fakultációnak választani a kémiát, hogy nincsenek tudatában, milyen követelményeket kell a semmi után teljesíteni. A fakultációs foglalkozásokon pedig – szerencsés esetben, ha a szaktanár kolléga felkészült és tettere kész – a diák az első félévben fog szembesülni azzal, hogy mi

mindent kellene igen nagy sebességgel megtanulnia és begyakorolnia. A sok kudarcélmény a diákok jó részénél teljes elutasítást eredményez, és ahelyett, hogy tényleg belevetnének magukat a tanulásba, abbahagyják a fakultációt. Az igazgató pedig elmarasztalja a szaktanárt, hogy miért nem halad lassabban, miért stresszeli a diákokat. A tanár majd csinálja, amíg bírja idegekkel, aztán feladja, és otthagyja a pályát, vagy a fakultáció is átértékelődik kellemesen eltöltött időtöltéssé. Így a diákok jó jegyekkel eljutnak az érettségiig úgy, hogy valójában nem készültek fel arra. Ugyanez az eredménye annak is, ha eleve szakmailag felkészületlen pedagógus kapja ezt a feladatot. Az érettségi eredménye pedig messze elmarad a gimnáziumban kapott értékelések átlagától. És jön az újabb örvény: csökkentsük a követelményeket, aztán annak következtében valakinek eszébe jut, hogy ilyen alacsony érettségi követelményhez már elég lesz még kevesebb óraszám is.

Nagyon szomorú vagyok, és el vagyok keseredve. Hosszú évtizedekig az ország erőssége volt a természettudományok oktatása. Az elmúlt 20–25 évben csak a kémiatanárok kitartó küzdelme tudott ellenállni annak a folyamatos erózióknak, amit az óraszámok csökkenése, az egyre szűkülő tananyag és a mostoha feltételek eredményeztek. Eközben lassan kikopik egy nemzedék, a mi nemzedékünk. Az új kerettantervek óraszámai már azt a szabadságot is megakadályozzák, amit korábban egy-egy iskola a természettudományos oktatás megőrzésére fordított. A tanárjelöltek száma (nem is beszélve a minőségről) évek óta sokszorososan alulmúlja a nyugdíjba menő kollégákét. A megértést és elmélyítést segítő összefüggések lassan kiirtódnak a kötelező tananyagból. A kémia szépségét megmutatni értelmes magyarázat nélkül csak tiszavirág életű tudást eredményezhet. ●●●

## A kémiaoktatás története 1750–1950

### A Vegyészeti Múzeum kiállítása

A 18. század közepéig a természettudományok csak a filozófia részeként jelentek meg az oktatásban. A jezsuita rendek tanítási rendszerét az 1599-ben kiadott Ratio Studiorum szabályozta: „A jelentőséggel bíró dolgokban Arisztotelészről el ne térj!”

A protestáns iskolák tanárai azonban már a nyugati egyetemen tanultak, és az ott megszerzett korszerű tudást adták tovább tanítványaiknak; a kémiát a fizika tantárgy részeként tárgyalták.

A Habsburg-birodalom bányászti szervezett képzésére az uralkodó 1735-ben Selmezbányán bányásztképző iskolát alapított. Az intézmény 1770-től akadémiai rangra emelkedett, és ez lett a honi kémiai szakoktatás és tudományos kutatás bölcsője.

Mária Terézia 1777-ben adta ki a Ratio Educationist, a magyarországi iskolarendszer első, állami szabályozására irányuló rendeletét, amely kedvező légkört teremtett a természettudományok oktatásának területén is. A rendelet hatására megjelentek a központi tankönyvek. Az 1793-ban felállított erdélyi kémiai-metallurgiai intézet professzora, Etienne András írta az első magyar nyelvű iskolai kémiatankönyvet.

Az első egyetemi kémiatanszéket a Pázmány Péter által alapított nagyszombati egyetemen állították fel 1770-ben. Az egyetemet Budára, majd Pestre helyezték át, első kémia- és botanika-professzora Winterl Jakab orvos volt.



Kováts Mihály, Varga Márton, Nyulas Ferenc neve a magyar kémiai szaknyelv elterjesztése kapcsán vált ismertté. A magyar nyelvű oktatás a 19. sz. első felében hódított teret, fellegvárai a protestáns kollégiumok voltak.

A marosvásárhelyi kollégium kémiaprofesszora volt Bolyai Farkas, aki a kísérleti oktatáson kívül már a vegyjeleket is használta. Az első magyar nyelvű főiskolai kémiatankönyvet Tarczy Lajos adta ki. Az erdélyi iskolákban az 1840-es évektől mindegyik felekezet bevezette oktatási rendjébe a vegytan tárgyat.

A kiállítás a legfontosabb oktatási intézmények fejlődését és nevesebb alakjait ismerteti.