

## A kémia társadalmi megítélése [1]

KOVÁCS LAJOS\*

Ha valaki egy tudományos konferencián előadást tart, akkor rendszerint azzal kezdi a mondandóját, hogy felvázolja az adott téma háttérét és érzékelteti a probléma nehézségeit, majd ismerteti a szerző(k) által kidolgozott megoldásokat. Ebben az írásban én bizonyosan nem fogok tudni elegáns megoldásokat bemutatni, csupán néhány kísérletet arra, hogyan lehet a címben leírt helyzetet némiképp javítani. Ami az előbbi állítás első felét illeti, a kémia kedvezőtlen társadalmi megítélésében valószínűleg mindenki egyetért, akár az iparban, akadémiai szférában vagy tanárként dolgozik.

Vajon miért foglalkozik egy aktív kutató ezzel a problémával? Nincs elég baja a saját kutatómunkája napi nehézségeinek a megoldásával, oktatással, adminisztrációval, pénzszerzéssel? Ha röviden szeretnék válaszolni erre a kérdésre, akkor azt mondhatom (és ezt a választ másoknak is ajánlom megfontolásra), hogy a saját, jól felfogott, hosszú távú érdekem miatt. Manapság nem igazán divatos hosszú távon gondolkodni, de néha mégis szükséges.

Mondandóm részletesebb kifejtéséhez *Berényi Dénes* atomfizikus néhány hónapja megjelent kitűnő tanulmányát szeretném segítségül hívni, amelyben a következőket írja: „...ha a valóságra vonatkozó ismeretek csak a tudósok szűk körének tulajdonában maradnak, akkor a társadalom szegényebb lesz, tévhitet és babonák áldozatává válik, és egyre nagyobb lesz a szakadék a tudomány, a tudományos közösség, valamint a társadalom között. Ennek következménye lehet például a tudomány támogatásának megvonása a társadalom részéről.” Ugyancsak ő idézi *Aaron Klug* Nobel-díjas biológust, aki szerint „a legnagyobb 'bűnünk' az, hogy nem tettünk meg mindent annak érdekében, hogy elmagyarázzuk az embereknek, mi a munkánk lényege, és annak milyen következményei lehetnek” [2].

Vizsgáljuk meg ennek a történetnek a szereplőit és egymáshoz való viszonyukat (1. ábra). A három szereplő, némiképp egyszerűsítve, a szakemberekből (kutatók, oktatók, ipari szakemberek), a médiából és a laikus közvéleményből áll és az őket összekötő érdeklődési körben helyezkednek el a tudományos ismeretek és ebből származtatható az, amit a tudomány társadalmi megítélésének („public understanding of science”) nevezünk. Úgy vélem, nem túlzok, ha azt állítom, hogy a résztvevőket a kölcsönös ismerethiány, a bizalmatlanság, rosszabb esetben az ellenségeskedés jellemzi [3].

Ennek számos oka van. Az esetek többségében a szakemberek lényegesen többet tudnak egy adott problémáról, mint a laikus közvélemény vagy a média és a szakemberek ezeket az ismereteket bizonyos esetben megosztják a köz-



1. ábra

véleménnyel a média közvetítésével vagy esetleg anélkül. Ez az ún. deficit-modell és nagyrészt az információk egyirányú áramlása jellemzi (folytonos vonalak és nyilak). Ugyanakkor a hatékony kommunikáció sokkal inkább egy bizalmi alapon nyugvó tárgyalási folyamattal írható le, amelyben mindegyik szereplőnek megvan a maga feladata és az információk korántsem csak egy irányban áramlanak (szaggatott vonalak és nyilak). Mindezt rendkívül fontos tudatosítanunk és nekünk, szakembereknek be kell látnunk, hogy mind a laikus közvéleményt, mind a médiát partnernek kell tekintenünk ahhoz, hogy hatékonyan csökkenthessük az említett szakadékot. Ez a gondolkodásmód új kérdéseket és új válaszokat igényel. Egy kutató például joggal teszi fel a kérdést, hogy milyen a grafit szerkezete, míg egy laikust az érdekelhet, hogy miért lehet írni a ceruzával? Vegyük észre, hogy a második kérdésre adott válasz magában foglalja az elsőt, míg az első nem feltétlenül (bár valószínű, hogy a legtöbb szakember felhívna a figyelmet arra a tényre, hogy a grafit szerkezetéből következnek a tulajdonságai, így a ceruzaként való használhatósága is). A szakemberek sem teljesen egységesek abban a vonatkozásban, mennyire kell a közvéleményt és a médiát (a „laikusokat”) bevonni a tudományos ismeretek átadásába és sajnos nem kevés szakember lenézi az ismeretterjesztést, pedig emlékeznünk kell arra, hogy a legnagyobb kutatók minden korban kitüntetett figyelmet szenteltek a tudomány népszerűsítésének. A média (nyomtatott és elektronikus sajtó) megítélése tekintetben szintén nem mentes a problémáktól, ami nem kis mértékben annak köszönhető, hogy a médiában dolgozók kiválasztásánál a természettudományos ismeretek meglehetősen nem igazán fontos és kivételt erősítő ritkaságnak számít, ha egy-egy médiamunkás mégiscsak ért valamit a természettudományokhoz. Időről-időre felmerülnek olyan törekvések [4], hogy a közvéleményt a média (torzító) közvetítő hatásának kiküszöbölésével kellene megszólítani, ami különösen a világháló megjelenésével kézzelfogható valósággá vált. Ugyanakkor naivítás lenne azt hinni, hogy a média ebből a folyamatból teljesen kihagyható.

Hogyan állunk idehaza? Bevezetőként két idézetet szeretnék megemlíteni a közelmúltból, amelyek jól jellemzik

\* Szegedi Tudományegyetem, Orvosi Vegytani Intézet, Szeged

a hazai állapotokat. Az első *Vekerdy Tamás* gyermekpszichológustól származik, aki szerint „... a hagyományosan demokratikus országokban a természettudományos tárgyakat kisebb óraszámokban oktatják. A diktatórikus rendszerek sajátja, hogy a tananyagban felduzzasztják ezeket a humán tárgyak rovására.” [5] A saját szakterületén elismert szakember szavai annak idején komoly felháborodást váltottak ki [6, 7], mindez azonban nem tompítja azt a tényt, hogy sokan (túl sokan) vélekednek úgy ebben az országban, hogy a természettudományok tulajdonképpen szükségtelenek és alárendelt szerepet kellene kapniuk az oktatásban (az oktatás kérdéseire még később visszatérek). A másik idézet szerint „bár a hazai tudományos szféra évente százmilliósi összeget költ kommunikációs célokra, az adófizetők továbbra is keveset tudnak arról, hogy milyen munka folyik az akadémiai kulisszák mögött. A tudományos kommunikációt részlegesen privatizálták, ám ezzel csak a pénzmozgás iránya módosult, az eredmény (vagy inkább az eredménytelenség) változatlan.” [8]. Súlyos szavak ezek, a média a szakemberek jelentős részének az érdektelenségét és a kommunikáció tehetetlenségét rögzíti.

A természettudományokon belül a kémia helyzete sajátos. A kémiai tudományok és a rajtuk alapuló technológiák jelenlegi életformánk fenntartásában megkerülhetetlen szerepet játszanak. Ugyanakkor a laikus közvélemény ezt a civilizációs szerepet nem ismeri el, a vívmányokat maguktól értetődőnek tartja, a kémiai jelenségekkel szemben igen gyakran értetlenül, néha pedig kifejezetten ellenségesen viselkedik. A kémia művelői hosszú távon nem térhetnek ki ezen kihívás elől.

Az alábbiakban a közelmúlt olyan kémiával kapcsolatba hozható eseményeiről szeretnék beszámolni, amelyekre felfigyeltem vagy amelyek alakításában volt valamilyen szerepem. Ez a válogatás természetesen esetleges és szubjektív. Az alábbi „ügyek” (és ilyen „ügyek” mindig lesznek) részint a negatív jelenségeket példázzák, ugyanakkor szeretnék bemutatni olyan fejleményeket is, amelyek azt mutatják be, hogy kitartó munkával mégiscsak lehet valamit változtatni. Csak hozzá kell kezdeni.

### *1. A dioxinnal szennyezett guármézga esete*

Bizonyára sokan emlékeznek még, hogy 2007 nyarán az India Glycols Ltd. által forgalmazott guármézga (a médiában elterjedt, pontatlan nevén ‘guárgumi’) szállítmányokban a határértéket meghaladó koncentrációjú pentaklór-fenolt és poliklór-dibenzodioxinokat (pl. TCDD) találtak. A szennyezés környezeti eredete (vegyi környezetszennyezés, növényvédőszer) miatt nem volt kizárható más indiai gyártók érintettsége sem. Két svájci cégen keresztül 9 európai uniós tagállamba kerülhetett a kérdéses tételből, az Európai Bizottság elrendelte valamennyi tagállam számára, hogy tegye meg a szükséges intézkedéseket valamennyi Indiából származó guármézga vizsgálata kapcsán [9]. Ez az intézkedés Magyarországon, miként másutt is, a guármézzgával kezelt élelmiszerek (pl. joghurtok) kivonását jelentette. A történelem ismétli magát, 1999-ben Belgiumban egy dioxinszennyezés kapcsán a belga élelmiszerek jelentős részét megsemmisítették és átmeneti élelmiszerhiány alakult ki, ami kormányválsághoz és előrehozott választásokhoz vezetett [10].

A dioxinok kétségtelenül mérgező voltát senki sem kérdőjelezi meg, különösen a Seveso-ban 1976-ban és másutt bekövetkezett vegyipari balesetek után, azonban a bennük megtestesülő kockázat megítélése már jóval bonyolultabb feladat. A jelenlegi egészségügyi határértékeket rendkívüli óvatossággal és ráhagyással állapították meg. Valószínűleg a közvéleményt és számos szakembert is sokkolna *Christopher Rappe*, az elismert dioxinspecialista toxikológus szarkasztikus véleménye, aki szerint valószínűleg többen élnek meg a dioxinokból, mint ahányan ténylegesen szenvednek tőle [11]. Ugyancsak elgondolkodtatóak a finn *J. T. Tuomisto* (szintén dioxinspecialista) és kollégái eredményei, amelyben kimutatták, hogy a kiegyensúlyozott kockázatelemzés mennyire fontos ebben a kérdésben (is). Kiszámították, hogy a 387 millió lakosú Európai Unióban a tenyésztett lazacok (melyek zsírszövetében a dioxinok felhalmozódhatnak) fogyasztásának korlátozásával évente mintegy 40, a dioxinoknak tulajdonítható rákos halálesetet lehetne megakadályozni. Ugyanakkor a szív- és érrendszeri betegségekre bizonyítottan jótékony hatást gyakorló halolajok fogyasztásának korlátozása évente körülbelül 5200 további halálesethez vezethet [12]! Nos, ez az információ, amelyet meg kellene osztanunk a közvéleménnyel és a sajtóval ahhoz, hogy megalapozott ítéletet alkothassanak a dioxinnal kapcsolatos veszélyekről. A tavalyi élelmiszerbotrány számos eleme a hisztéria tipikus vonásait mutatta, amelynek egyik oka a széles körben elterjedt, szinte társadalmi méretű kemofóbia, a vegyészekkel, a vegyiparral és a mesterségesen előállított (vegyi) anyagokkal szembeni bizalmatlanság [13].

### *2. A természettudományos tantárgyak, ezen belül a kémia óraszámainak tervezett csökkentése*

2007 novemberében az Oktatási és Kulturális Minisztérium honlapján a 10-18. éves korosztály természettudományi óráinak, többek között a kémia óraszámok csökkentését előrevetítő „kerettanterv-rendelettervezet” jelent meg. Ugyan csak ajánlásokról van szó, a jogszabály-tervezet mégis nem várt körű és mértékű reakciókat váltott ki, a petíciót néhány napon belül több mint 2400-an írták alá, közöttük nagy számban kutatási intézményekben és a versenyszférában dolgozók is. A Magyar Kémikusok Egyesülete levélben fordult az oktatási és kulturális miniszterhez kérve a tervezet felülvizsgálatát, egyúttal felajánlva közreműködését [14]. A veszély, akkor, átmenetileg elhárult. Néhány hónapra rá, a kormány *Új iskola, új tudás* címen meghirdetett programcsomag tervei között szerepelt, hogy 2012-től megszűnik az ötödik osztálytól a kémia-, a fizika- és a biológiaoktatás, helyette integrált természettudományi ismereteket tanulnának a gyerekek. Ez a struktúra maradna a középiskolában is, sőt az egyetemeken, alapképzésben is [15]. Azt hiszem, minden kémiához értő szakembert aggodalommal töltenek el ezek a hírek. Hol vannak azok a tanárok, akik egy ilyen horderejű döntés nyomán létrejövő helyzettel meg tudnának birkózni, akik rendelkeznek az integrált természettudományos ismeretek oktatásához szükséges képesítéssel? Hogyan lehet megfelelő színvonalon beszélni bármilyen természettudományos ismeretről, ha az egyes tudományterületekre jellemző speciális fogal-

mi rendszert nem lesz módjuk megismerni a tanulóknak? Kétségtelen tény, hogy a természettudományos tárgyak, ezen belül kémia oktatása a jelenlegi módon nem folytatható tovább, de megreformált természettudományos oktatás nélkül Magyarországnak esélye sincs egy jobb jövőre. Az előremutató nemzetközi példák között keresgetve meg kell említenünk a finn oktatás helyzetét, ahol az 1996-ban bevezetett LUMA program [a természettudomány (luonnontieteet), és a matematika (matematiikka) szavakból alkotott betűszó][16] és annak kémiai változata, a KEMMA (= kémia és matematika) [17] átütő sikereket ért el, többek között, a korszerű természettudományos ismeretek oktatásában természettudományos laboratóriumok, egyéni és csoportos kísérletek bevezetésével. Az mindenké számára világos, hogy ezen ismeretek színvonalának növelése Finnország felemelkedésében komoly szerepet játszott és játszik [18]. Hivatkoznunk kell Oláh György Nobel-díjas kémikusra, aki szerint „nem kell mindenkiből tudóst nevelni, de valamilyen alapvető tudományos ismeretre mégis mindenkinek szüksége van... Egy kis ország, mint Magyarország, nem engedheti meg, hogy csökkentsék közoktatása színvonalát. A jó tudományos alapképzés a legjobb befektetés... és ahogy a világ alakul, a természettudományos tárgyak... nem elhanyagolható fontosságúak.” [19]

### 3. A brómcian-ügy

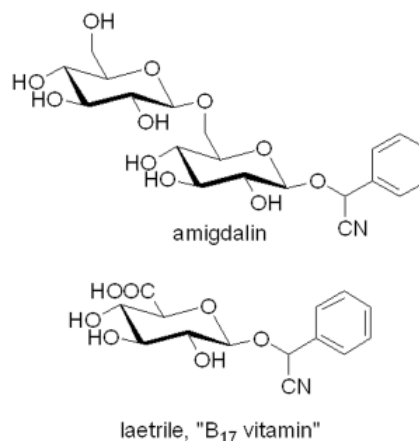
„Egyelőre nem tudni, ki és miért tett bróm-cian feliratú dobozt az egri Markhot Ferenc Kórház intézeti gyógyszerárának hűtőkamrájába.” [20]. Így kezdődött az a kórházprivatizációt kísérő, politikai töltetű botrány, amelyet a fenti anyag felbukkanása okozott. A szakszerű ismeretek híján sorra jelentek meg a félrevezető információk. Egy gyöngyszem az MTI-től, illetve a HVG-online is átvett [21]: „Brómcian: az egyik legveszélyesebb gáz [szalagcím]... a hidrogén cianid gáz «sója» a kálium cianid, amit a népszerű ciánkáliliként emleget.” Az idézetben két dolog szembetűnő: egyrészt magában a cikkben az szerepel, hogy a brómcian nem gáz halmazállapotú, de mire a címkézésig eljutott az újságíró, addigra ezt elfelejtette; másrészt a só körül látható idézőjel arról árulkodik, hogy az említett sorok írója furcsának találta azt, hogy a konyhasótól eltérő anyagot valaki sónak nevezte. Mindez az iskolai kémiaoktatás csődjét mutatja, hiszen a halmazállapotok vagy a sók ismerete mindenki számára közérthető kellene, hogy legyen. Mint sejteni lehetett, a brómcian elhelyezésével kapcsolatba hozott feltételezett károkozás rémhírnek bizonyult [22].

A brómcian körüli riadalom egy része elkerülhető lett volna, ha a megfelelő ismeretek időben eljutnak a közvéleményhez és a médiához. A brómcian-ügy megjelenése után egy héttel már a világhálón is hozzáférhető volt az a szakembereknek írt ismertető, amely a brómcian legfontosabb tulajdonságait és felhasználását mutatta be [23]. Maga a brómcian rendkívül érdekes anyag, mindegyik alkotóatomjához valamilyen reaktivitás társul (napjaink marketingfogásával azt mondhatnám, hogy „három az egyben” típusú anyagról van szó...). A fent említett ismertető írása közben számos forrást áttanulmányoztam és azt találtam, hogy a John Wiley and Sons kiadónál megjelent *Encyclopedia of Reagents for Organic Synthesis* enciklopédia elektronikus

kiadása (e-EROS) [24] meglehetősen kevés és régi információt tartalmaz a brómcianról. A szerkesztővel felvéve a kapcsolatot, felajánlottam, hogy szívesen frissíteném ebben az enciklopédiában a brómcianról írt szócikket, amit ő örömmel el is fogadott. Ha valaki néhány hónappal ezelőtt azt mondja nekem, hogy a fenti kórház privatizációját kísérő botrány egyik mellékterméke az e-EROS általam írt szócikke lesz, valószínűleg magam sem hiszem el... Néha vannak az életben kellemes meglepetések és az ismeretterjesztésnek a kutatásra kifejtett jótékony hatását most saját magam is megtapasztalhattam.

### 4. A „B<sub>17</sub>-vitamin”

A népszerű internetes böngészőkhöz a „vitamin b17” keresőkifejezést beírva sok tízezer találatot fogunk kapni (pl. Yahoo: 227.000, Google: 65.600; 2008. július 7), köztük számos magyar nyelvű is. A legnépszerűbb magyar oldalakon (<http://www.vitaminkiraly.hu/>, <http://www.b-17.hu/>, <http://www.s-barackmag.hu/>) hosszasan olvashatunk ennek az anyagnak a csodás, rákgyógyításban megmutató hatásáról. Ugyanakkor a „B<sub>17</sub>-vitamin”-t (más néven laetrile) az Amerikai Egyesült Államok Nemzeti Rákkutató Intézetében több, mint 20 állati daganatmodellben és embereken is megvizsgálták és semmilyen jótékony hatást nem tapasztaltak, viszont mellékhatásként a cianidmérgezésnek megfelelő tüneteket írták le [25]. Mi is ez a csodaszor? A 2. ábrán látható az említett anyag szerkezete (a „B<sub>17</sub>-vitamin”/laetrile hívei mindkét anyagra használják ezt a kifejezést). A csonthéjas gyümölcsök magvában (pl. barackmag, keserűmandula) előforduló amigdalinnal és a „B<sub>17</sub>-vitamin”/laetrile egyaránt a cianogén glikozidok közé tartoznak, glikozidáz enzimek hatására a megfelelő monoszacharidokra és mandulasavnitrilre bomlanak, a mandulasavnitril pedig spontán módon benzaldehiddé és hidrogén-cianiddá alakul, ez utóbbinak tulajdonítható az említett „mellékhatás”. A „B<sub>17</sub>-vitamin”/laetrile hívei azt állítják, hogy ez az anyag azért hat selektíven a rákos sejtekre, mert azokban felfokozott enzimaktivitás található, ami a hatás kiváltásához szükséges. Tetszetős elmélet, de sajnos a gyakorlatban nem működik. A „B<sub>17</sub>-vitamin”/laetrile esete jól példázza, hogy az emberi kiszolgáltatottság és a hiszékenység vámszedői milyen hatékony eredményt tudnak elérni [26–27]. Az úgy magyar vonatkozásai kapcsán meg kell említenünk,



2. ábra

hogy Magyarország Európai Unió csatlakozása (2004) óta 2600 élelmiszerkiegészítő jelent meg a hazai piacon, amelyeket nem kell engedélyeztetni, csupán bejelenteni [28]. Ilyen körülmények között nem csoda, hogy nálunk rendkívül népszerűek ezek a kétes hatású vagy egyenesen veszélyes készítmények [29].

#### 5. Amikor a tudatlanság sokba kerül: egy meghiúsult beruházás története

A Hajdú-Bihar megyei Tetétlenen 5,6 milliárd Ft-os beruházás kezdődik a budapesti Greentech Kft. jóvoltából, a településen egy akkumulátor-regeneráló üzemet építenek. Ezt az üzemet eredetileg a szintén Hajdú-Bihar megyei Vekerden tervezték megvalósítani, de a környékbeli települések (elsősorban a szomszédos Zsáka) ellenállása miatt ez meghiúsult, ezután választották Tetétlent a beruházás helyszínéül. Az épülő üzem 25 000 tonna ólomakkumulátor környezetbarát újrahasonosítását képes elvégezni (Magyarországon mintegy 21 000-22 000 tonna használt akkumulátor keletkezik évente) [30]. A cégbe közben beszállt Vekerd is, a környező polgármestereket pedig kiutaztatták egy olaszországi gyárba, ahol saját szemükkel láthatták, hogy a beruházás nem ártalmas a környezetre, de eredménytelenül. Vekerd az ország legszegényebb települései közé tartozik [31]. Nem nehéz belátni, hogy egy ilyen elmaradott környéken minden munkahelyteremtő beruházás a túlélést jelentheti az adott település számára, ám erre Vekerd esetében még várni kell [32].

#### 6. A 2007. évi kémiai ig Nobel-díj esete

„Az igNobel-díj (*ignoble*: angol; alantas, fölösleges, semmire sem való), a Nobel-díj paródiája... A nemzetközi tudományos élet azon szereplői részesülhetnek benne, akiknek tevékenysége értelmetlen felfedezésekhez, használhatatlan találmányokhoz vagy egészen egyszerűen mulatságos javaslatokhoz vezetett.” – olvashatjuk a magyar Wikipédiában [33]. A 2007. évi kémiai igNobel-díjat a japán *Mayu Yamamoto* (International Medical Center of Japan) kapta „vanillin – vanillin illatanyag és aroma – kivonásáért tehéntrágyából.” [34] Ezen a tényen sokan jót derültek idehaza és külföldön egyaránt. Alig akadt valaki, aki felhívta volna figyelmet arra, hogy itt valami baj van a díj odaítélésével és indoklásával [35]. A díjazott japán kutató egy ipari megbízást teljesített a Sekisui Chemical cég számára akkor, amikor a ligninben gazdag tehéntrágyát kémiai reakcióban (tehát *nem* extrakcióval) alakította át vanillinné [36]. A vanillin (3-metoxi-4-hidroxibenzaldehid) előállítása ligninből régóta ismert folyamat és hosszú ideig ezt használták a szintetikus vanillin gyártására, nagyrészt a papírgyártás melléktermékeként keletkező szulfidlúg feldolgozásával [37]. Úgy tűnik, a rendkívül nagy népszerűségű Japán egyik környezetvédelmi problémája megoldására tett kísérletét ezúttal nem sikerült megértetni a nemzetközi közvéleménnyel és a sajtóval.

#### 7. A REACH-szabályozás háttere

A REACH a *Registration* (regisztráció), *Evaluation* (értékelés), *Authorization* (engedélyezés) *of Chemicals*-ből (vegyszerek) alkotott betűszó, az Európai Unió vegy-

szerekre vonatkozó szabályozását takarja. Ez az új szabályrendszer egy hosszas alkufolyamat eredményeként jött létre az ipar és környezetvédelmi szervezetek között és alapvetően hosszú időre meghatározza, hogyan lehet a vegyszerekkel bánni a jövőben az Európai Unióban. Személyes véleményem szerint a REACH számos ponton túlzó és szükségtelen óvintézkedést tartalmaz és nagyon nehéz helyzetbe hozza az európai vegyipar szereplőit valamint elfelejtkezik arról, hogy egy globális piacon a helyi szabályozásokkal nagyon óvatosan kell bánni. Ennek ellenére tudomásul kell venni a kialakult helyzetet és ennek megfelelően cselekedni. Magyarországon *Körtvélyessy Gyula* úttörő munkát végzett az ezzel kapcsolatos ismeretterjesztésben, mind a szélesebb közvélemény [38-40], mind a szakemberek körében [41].

#### 8. A Magyar Kémikusok Egyesülete megújult honlapja [42]

Az MKE nemrég megújult honlapja számos olyan újdonságot tartalmaz, amelyek korábban nem voltak jelen. Az új rovatok (*Hírek, aktualitások; A kémia világa; Fórum; Szakértők; Sajtószolgálat*) mind azt szolgálják, hogy a kémiáról kialakult képet jobban árnyalhassuk és kedvezőbbé tegyük olyan szolgáltatások bemutatásával, amelyek mind az érdeklődő közvélemény, mind a sajtó számára hasznos forrásul szolgálhatnak. Ezeknek a rovatoknak a tartalma jelenleg még nagyon egyenetlenül van feltöltve és csak a kezdeti lépésnek tekinthető a fent vázolt cél elérése érdekében. Ennek kiteljesítése az Egyesület tagjaira és más érdeklődő kémikusra vár és ezúton is mindenkit arra biztatok, hogy a munkájával segítse ezt megvalósítani. Senki más nem fogja elvégezni ezt a feladatot helyettünk: ez a honlap annyira lesz jó, amennyire mi azzá tesszük.

#### 9. Kutatók éjszakája

A Kutatók Éjszakája az Európai Bizottság támogatásával megvalósuló, egész napos fesztivál-jellegű eseménysorozat szeptember végén [43], melynek célja a kutatói életmódja és a tudomány népszerűsítése elsősorban a 10-18 éves diákok körében (de idősebbek és fiatalabbak között is), valamint a tudományos eredmények népszerűsítése és a tudomány közelítése a társadalomhoz. Idén kerül negyedszerre megrendezésre, az ez évi rendezvények is számos meglepetést tartalmaznak [44]. Az eddigi tapasztalatok azt mutatják, hogy megfelelően szervezett programokkal nagy tömegeket lehet megmozgatni és az érdeklődő közönség nagyon lelkesen vesz részt ezekben. A Kutatók Éjszakájából nőtt ki az ELTE Kémiai Intézet: *Alkimia ma. Az anyagról mai szemmel, a régiek megszállottságával* c. előadássorozata, amely kéthetente mutat be egy-egy érdekes témát ill. kísérleteket [45].

#### 10. A technológia mérföldkövei kémikus szemmel c. vándorkiállítás

Az Amerikai Kémiai Társaságban *Pavlató Attila* elnöksége alatt, 2001-ben bemutatott tablókiállítást Rideg Nóra és Németh Veronika (SZTE Fizikai Kémiai Tanszék) adaptálta magyar nyelvre, amely vándorkiállításaként

tekinthető meg [46]. A kiállítás témái magukban foglalják az energiaszolgáltatást, a kommunikációt, az orvostudományt, a mezőgazdaságot és az élelmiszerbiztonságot. A vándorkiállítás 2007 novembere óta Szegedtől Sopronig bejárta/bejárja az országot. További igényeket az MKE titkárságán lehet bejelenteni (*Androsits Beáta*, tel.: 06-1-201 6883, e-mail: androsits@mke.org.hu).

Végül egy idézettel szeretném zárni a mondandómat, ami alátámasztja az ügyben megmutatkozó személyes érintettségemet és talán többet jelent egy csattanós befejezésnél: „Azért népszerűsíték, hogy jobban megértem azt, amit népszerűsíték.” (*Michel Crozon*) [2].

## IRODALOM

- [1] Az MKE Vegyészkonferencián (Hajdúszoboszló, 2008. június 19-21) elhangzott előadás szerkesztett és kibővített szövege.
- [2] *Berényi D.*: A tudomány harmadik funkciója. *Természet Világa*, 139, 122-124 (2008).
- [3] *J. Gregory – S. Miller*: Science in public. Communication, culture, and credibility. Basic Books, Cambridge, 1998; különösen a 242.-250. oldalakat ajánlom.
- [4] *J. Brockman*: The third culture: beyond the scientific revolution. Simon & Schuster, New York, 1995. <http://edge.org/documents/ThirdCulture/a-TC.Cover.html>, letöltve: 2008. július 8.
- [5] *Ónody-Molnár D.*: Vekerdy szerint kiölik az érdeklődést a gyerekekből. *Népszabadság*, 2007. november 28, <http://nol.hu/cikk/472983/>, letöltve: 2008. július 8.
- [6] *Lendvai J. – Válas Gy.*: Pró és kontra; Olvasói levelek, *Népszabadság*, 2007. december 21, <http://nol.hu/cikk/475569/>, letöltve: 2008. július 8.
- [7] *Kovács L.*: Vekerdy Tamás kaptafája. Olvasói levelek, *Népszabadság*, 2008. január 9, <http://nol.hu/cikk/477074/>, letöltve: 2008. július 8.
- [8] *Hargítai M.*: Tudomány zárt ajtók mögött. *Népszabadság*, 2008. április 10, <http://nol.hu/cikk/488017/>, letöltve: 2008. július 8.
- [9] *Mezőgazdasági Szakigazgatási Hivatal Központi Élelmiszer- és Takarmánybiztonsági Igazgatóság*: Guar gumi adalékanyag dioxin-, illetve pentaklórfenol-tartalmával kapcsolatos tájékoztató anyagok, <http://www.oevi.hu/hotlink.htm>, letöltve: 2008. július 8.
- [10] [http://en.wikipedia.org/wiki/Polychlorinated\\_dibenzodioxin#Dioxin\\_exposure\\_incidents](http://en.wikipedia.org/wiki/Polychlorinated_dibenzodioxin#Dioxin_exposure_incidents), letöltve: 2008. július 8.
- [11] *J. Emsley*: The consumer's good chemical guide, W. H. Freeman-Spektrum, Oxford, 1994, 203. o.
- [12] *J. Timbrell*: The poison paradox. Oxford University Press, Oxford, 2005, 311. o.
- [13] *Kovács L.*: Kemofóbia és -hisztéria, <http://www.mke.org.hu/content/view/11/98/>; laikus változat: Kemofóbia, *HVG*, 2007. október 6, <http://hvg.hu/hvgfriss/2007.40/200740HVGFriss270.aspx>, <http://juhorka1.multiply.com/journal/item/40>, letöltve: 2008. július 8.
- [14] [http://www.mke.org.hu/images/stories/downloads/OM\\_level.pdf](http://www.mke.org.hu/images/stories/downloads/OM_level.pdf), letöltve: 2008. július 8.
- [15] Százmilliárdos ébresztő. Alanyi jogú angol, összevont természettudományi tárgyak – Több mint százötvenezer laptop. *Népszabadság*, 2008. március 5, <http://nol.hu/cikk/483908/>, letöltve: 2008. július 8.
- [16] <http://www.helsinki.fi/luma/english/>, letöltve: 2008. július 8.
- [17] <http://www.helsinki.fi/kemia/opettaja/english/kemma/index.shtml>, letöltve: 2008. július 8.
- [18] *Romsics I.*: Suomi titkai. *Rubicon*, 19, 86-93 (2008).
- [19] [http://www.mke.org.hu/images/stories/downloads/2008\\_Fabinyi\\_Emlakerem\\_Olah\\_Gyorgy\\_meltatas.pdf](http://www.mke.org.hu/images/stories/downloads/2008_Fabinyi_Emlakerem_Olah_Gyorgy_meltatas.pdf), letöltve: 2008. július 8.
- [20] *Független Hírgyűjtés*, 2008. február 15, <http://www.webradio.hu/index.php?option=content&task=view&id=104226>, letöltve: 2008. július 8.
- [21] *HVG-online*, 2008. február 18, [http://hvg.hu/egeszseg/20080218\\_bromcian\\_veszelyes\\_gaz.aspx](http://hvg.hu/egeszseg/20080218_bromcian_veszelyes_gaz.aspx), letöltve: 2008. július 8.
- [22] Vaklárma volt a brómcian-ügy? *HírTV*, 2008. február 23, 11:30 [http://www.hirtv.hu/belfold/?article\\_hid=200821](http://www.hirtv.hu/belfold/?article_hid=200821), letöltve: 2008. július 8.
- [23] *Kovács L.*: A brómcian. *Magy. Kém. Lapja*, 63, 97-98 (2008), <http://www.mke.org.hu/content/view/130/98/>, letöltve: 2008. július 8.
- [24] <http://www3.interscience.wiley.com/cgi-bin/mrwhome/104554785/HOME>, letöltve: 2008. július 8.
- [25] <http://www.cancer.net.nih.gov/cancertopics/pdq/cam/laetrile>, letöltve: 2008. július 8.
- [26] *B. Wilson*: The rise and fall of laetrile. *Nutrition Forum*, 5, 33-40 (1988), <http://www.quackwatch.org/01QuackeryRelatedTopics/Cancer/laetrile.html>, letöltve: 2008. július 8.
- [27] <http://www.quackwatch.org/04ConsumerEducation/News/apricotseeds.html>, letöltve: 2008. július 8.
- [28] *180 perc, MRI Kossuth Rádió*, 2008. június 24, [http://www.mr1-kossuth.hu/m3u/00353bd3\\_2760884.m3u](http://www.mr1-kossuth.hu/m3u/00353bd3_2760884.m3u), letöltve: 2008. július 8.
- [29] *Hargítai M.*: Csodabogyó-mánia mellékhatásokkal, *Népszabadság*, 2008. július 3, <http://nol.hu/cikk/497675/>, letöltve: 2008. július 8.
- [30] *180 perc, MRI Kossuth Rádió*, 2008. március 17, [http://www.mr1-kossuth.hu/m3u/00327032\\_2609916.m3u](http://www.mr1-kossuth.hu/m3u/00327032_2609916.m3u), letöltve: 2008. július 8.
- [31] *Joób S.*: A polgármester szállítja az ebédet a legszegényebb faluba. *Index*, 2006. január 5, <http://index.hu/politika/belfold/ksh3647/>, letöltve: 2008. július 8.
- [32] *M. László F.*: Az ügy hagyott Magyarországot 5. – A Csonkabihar: Megköszönni a morzsákat is. *Magyar Narancs*, 2007. július 26, <http://manco.hu/index.php?gcPage=/public/hirek/hir.php&id=15028>, letöltve: 2008. július 8.
- [33] [http://hu.wikipedia.org/wiki/Ig\\_Nobel-d%C3%ADj](http://hu.wikipedia.org/wiki/Ig_Nobel-d%C3%ADj), letöltve: 2008. július 8.
- [34] <http://improbable.com/ig/ig-pastwinners.html>, letöltve: 2008. július 8.
- [35] <http://www.japanprobe.com/?p=2875>, letöltve: 2008. július 8.
- [36] [http://www.terrardaily.com/reports/Japanese\\_Researchers\\_Extract\\_Vanilla\\_From\\_Cow\\_Dung.html](http://www.terrardaily.com/reports/Japanese_Researchers_Extract_Vanilla_From_Cow_Dung.html), letöltve: 2008. július 8.
- [37] *M. B. Hocking*: Vanillin: synthetic flavoring from spent sulfite liquor. *J. Chem. Educ.* 1997, 74, 1055-1059, <http://jchemed.chem.wisc.edu/Journal/Issues/1997/Sep/abs1055.html>, [http://en.wikipedia.org/wiki/Vanillin#Chemical\\_synthesis](http://en.wikipedia.org/wiki/Vanillin#Chemical_synthesis), letöltve: 2008. július 8.
- [38] <http://kortvelyessy.extra.hu/REACH/index.htm>, letöltve: 2008. július 8.
- [39] *Körtvelyessy Gy.*: A REACH-ről másképp: Mindenkinek. <http://kortvelyessy.extra.hu/REACH/Osszefoglalas%20a%20REACH-rol.pdf>, letöltve: 2008. július 8.
- [40] <http://kortvelyessy.extra.hu/REACH/REACH%20kerdesek%20es%20valaszok.htm>, letöltve: 2008. július 8.
- [41] *Schuchtar E. – Gáspárné Bada M. – Körtvelyessy Gy. – Murányi I. – Sógor A.*: REACH a gyakorlatban. Kézikönyv az ipari szereplők számára. Budapest, 2007. [http://kortvelyessy.extra.hu/REACH/REACH\\_Mavesz\\_konyv.pdf](http://kortvelyessy.extra.hu/REACH/REACH_Mavesz_konyv.pdf), letöltve: 2008. július 8.
- [42] <http://www.mke.org.hu/>, letöltve: 2008. július 8.
- [43] [http://www.kutatokejszakaja.hu/](http://www.kutatokejszakaja.hu;); szegedi rendezvények: [http://www.mdche.u-szeged.hu/~kovacs/KE\\_2007\\_f.html](http://www.mdche.u-szeged.hu/~kovacs/KE_2007_f.html), letöltve: 2008. július 8.
- [44] <http://www.kutatokejszakaja.hu/index.php?page=3>, letöltve: 2008. július 8.
- [45] [http://www.chem.elte.hu/pr/alkimia\\_ma.html](http://www.chem.elte.hu/pr/alkimia_ma.html), letöltve: 2008. július 8.
- [46] Online változat: <http://www.staff.u-szeged.hu/~nemeth/index.html>, letöltve: 2008. július 8.

## ÖSSZEFOGLALÁS

### Kovács Lajos: A kémia társadalmi megítélése

A kémiai tudományok és a rajtuk alapuló technológiák jelenlegi életformánk fenntartásában megkerülhetetlen szerepet játszanak. Ugyanakkor a laikus közvélemény ezt a civilizációs szerepet nem ismeri el, a vívmányokat maguktól értetődőnek tartja, a kémiai jelenségekkel szemben igen gyakran értetlenül, néha pedig ellenségesen viselkedik. A kémia művelői hosszú távon nem térhetnek ki ezen kihívás elől.

Ebben az írásban a közelmúlt olyan kémiai eseményeit tekintem át, mint a dioxinnal szennyezett guár-mézga; a természettudományos tantárgyak, ezen belül a kémia óraszámainak tervezett csökkentése; a brómcian-ügy; a „B<sub>17</sub>-vitamin”; egy megghiúsult környezetvédelmi beruházás története; a 2007. évi kémiai ig Nobel-díj esete és a REACH-szabályozás háttere. A Magyar Kémikusok Egyesületének ill. tagjainak a konkrét esetekre adott válaszait is bemutatom.

Az Egyesület megújult stratégiáját tükröző honlapja olyan újításokat tartalmaz (A kémia világa; Sajtószolgálat; Fórum; Hírek, aktualitások; Szakértők), amelyek szintén a probléma megoldását szolgálják.

A fentiek túl néhány további úttörő kezdeményezést ismertettek (Kutatók Éjszakája, ill. egy kémiai vándorkiállítás) amelyek a kémia imázsát hatékonyan és sikeresen növelik.