



azoknak a kémiatanároknak, akik nyitottak az új módszerekre és fejlődni, változtatni szeretnek. Fejezetei összhangban, egységben és kapcsolatban vannak egymással. Valahogy úgy, ahogy a tantárgyaknak, tanároknak, iskoláknak, diákoknak és a tudományterületeknek is lenniük kellene. Formájával, nyelvezetével, egész megalkotottságával példázza az integrációt.

Figyelemfelkeltő kísérleteivel, gondolatébresztő feladataival nem csak ötleteket ad, hanem újabb-jobb feladatok és technikák kidolgozására is sarkall.

A Balázs Katalin, Csenki József, Főző Attila László, Labancz István, Riedel Miklós, Rózsahegyi Márta, Schróth Ágnes, Szalay Luca (alkotó szerkesztő), Tóth Zoltán, Wajand Judit: *A kémiatanítás módszertana* (ELTE, Budapest, 2015) jegyzet szabadon letehető: <http://ttomc.elte.hu/kiadvany/kemiatanitas-modszertana-jegyzet>.

**Dávid Ágnes**

Debreceni Egyetem TTK Kémiai Intézet

## IRODALOM

- [1] Lócza A. (1933): A kémiai oktatás alapelvei a középfokú oktatásban. Budapest.
- [2] Lócza A. (1939): A vegytan tanítása. Országos Középiskolai Tanáregyesület, Budapest.
- [3] Davida L.-né (1957, 1958, 1959): Kémiatanítás az általános iskolában. Budapest.
- [4] Pais I., Biczók F.-né (1967): A kémia tanításának módszertana. Tankönyvkiadó, Budapest.
- [5] Mojzes J., Cs. Nagy G. (1978): Kémiai tantárgypedagógia. Tankönyvkiadó, Budapest.
- [6] Talanquer, V. (2006): Commonsense chemistry: A model for understanding students' alternative conceptions. *Journal of Chemical Education*, 83 (5), 811–816.
- [7] Tóth Z. (2008): Kémia józan ésszel (Egy modell a tévképzetek megértésére). *A Kémia Tanítása*, 16 (5), 3–6.
- [8] Szalay L., Tóth Z. (2006): An inquiry-based approach of traditional 'step-by-step' experiments. *Chemistry Education Research and Practice*, <http://pubs.rsc.org/en/content/pdf/article/2016/tp/c6rp00044d> (2016. 08. 31.)
- [9] Nurrenbern, S. C., Pickering, M. (1987): Concept learning versus problem solving: is there a difference? *Journal of Chemical Education*, 64, 508–510.
- [10] Nakhleh, M. B. (1993): Are our students conceptual thinkers or algorithmic problem solvers? *Journal of Chemical Education*, 70, 52–55.
- [11] Nakhleh, M.B., Mitchell, R.C. (1993): Concept learning versus problem solving: There is a difference. *Journal of Chemical Education*, 70, 190–192.
- [12] Cracolone, M.S., Deming, J.C., Ehlert, B. (2008): Concept learning versus problem solving: A cognitive difference. *Journal of Chemical Education*, 85, 873–878.

## Kutatási eredményekre épülő kémiaoktatás

(Tóth Zoltán: *Korszerű kémia tantárgy-pedagógia. Híd a pedagógiai kutatás és a kémiaoktatás között*)

A kémia tantárgy népszerűtlenségének ténye ma már közhely számba megy a laikus közönség körében is, kémiával foglalkozók számára pedig különösen fájó pont. Több évtizedes kutatások keresik az okokat és a kutatási eredmények könyvtárakat töltenek meg, azonban utóbbiak a közoktatásban mégsem látszanak hasznosulni. Tóth Zoltán könyve azért hiánypótló, mert valóban – ahogyan a könyv alcímében is ígéri – híd a pedagógiai kutatás és a kémiaoktatás között.

A könyv három, egymástól jól elkülöníthető, ugyanakkor a megfogalmazott cél elérése érdekében szerves egységgé összefűzött fejezetből áll. Ezekben a szerző sorra veszi a kutatási eredmények hasznosításának lehetőségeit a napi gyakorlatban, a módszertani lehetőségeket és eszközöket kipróbált és alkalmazható példákkal szemléltetve, végül a kémiaoktatás kutatásának módszertani alapjaiba nyerünk betekintést. A jobb megértést 23 táblázat és 32 ábra segíti. A szakkönyv végén a 327 elemű hivatkozáslista a hazai és a nemzetközi korszerű szakirodalom széles

körű ismeretét bizonyítja, és az érdeklődők számára útmutatásul szolgál egy-egy részterület alaposabb tanulmányozásához.

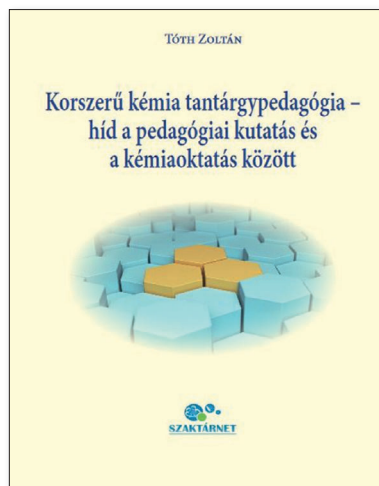
### *Egy kutatási eredményekre támaszkodó kémiaoktatás elméleti alapjai*

A kémiatanulás nehézségeinek okait keresve a kutatók a fogalmi megértés nehézségeit tárták fel elsősorban a kognitív pszichológia eredményeire (Eysenck és Keane, 1997) és három tanulásméleti modellre támaszkodva. A tanulást információfeldolgozásként értelmező modell, a konstruktivista tanulásfelfogás és a kognitív terhelés elmélete részletes és példákkal bőségesen illusztrált bemutatása után mindhárom modell esetében módszertani ajánlásokat kapunk a tanulási hibák felismerésére és javítására. A megértési nehézségek újabb forrása lehet a diSessa (1983) által leírt primitív axiomák (p-primek) jelenléte a gondolkodásunkban vagy a Talanquer (2006) által felfedezett implicit feltételezések alkalmazása. Mindkét elméletet olvasmányosan, szemléletes példákkal illusztrálva ismerhetjük meg.

A fejezet következő részében a „Miért nehéz a kémia?” kérdésre keres választ a szerző. A tárgyalt altémák többsége a kémia tananyaghoz kapcsolódik, de határtudományokat is érintő vizsgálatokba is betekintést enged. Az egész fejezet túlmutat a kémia szakmódszertanon és kutatásán, egyéb tárgyak tanításával és szakmódszertani kutatásával foglalkozók számára is hasznos és informatív. A gyakorló kémiatanárok, egy szakértő vezető útmutatásai alapján megérthetik tanítványaik nehézségeit és ötleteket is kapnak a segítségnyújtáshoz.

A fejezet utolsó részében a fogalmi megértés nehézségeinek fel-táráról olvashatunk. Nemcsak tanári szakmódszertani, hanem kutatómódszertani útmutató is ez, egyebek mellett az interjú-készítés, a szóasszociációs és összekapcsolt feleletválasztásos tesztek készítése és értékelése témában. A bemutatott példák valós problémákról szólnak, a tananyaghoz köthetők, közvetlenül kipróbálhatók.

Amikor szembesültünk a hibás tanulói válaszokkal, és most már megfelelő fegyvertárunk van arra vonatkozóan, hogy kicsit a hibák mögé is tekintsünk, azonnal adódik a kérdés, hogyan oldjuk meg a felmerült megértési problémákat. Tóth Zoltán néhány tanítási stratégia bemutatásával segítségünkre siet ebben a kérdésben is. Olyan korszerű módszerekről olvashatunk, mint a kognitív konfliktus generálása (Adey, 1999; Korom, 2005), a kooperatív tanulási technikák (Kagan, 2001) és a legfrissebb kipróbált és elemzett módszer, Mazur (2014) egymást tanítás (peer instruction) módszere.





### *A kémiaoktatás eszközei, eljárásai és módszerei a kutatási eredmények tükrében*

A második fejezetben a kémiaoktatás eszközeit és eljárásait veszi sorra a szerző a kutatási eredményekre támaszkodva.

A Mbajjorgu és Reid (2006) által kidolgozott, a kémia szakmódszertani kutatásokon alapuló tanterv ismertetéséből egyebek mellett megtudhatjuk, hogy az ideális tanterv mindenképp szól, nemcsak a néhány kémiában tehetséges diákhoz, alkalmazás-központú, célja a fogalmak megértése, nemcsak az információ átadása. Tóth Zoltán ezen alapelvek alapján írt tankönyveiből vett példákkal illusztrálja a hétköznapi megvalósítás lehetőségeit. Praktikus tanácsokkal lát el bennünket a tananyagfejlesztés, prezentáció vagy interaktív táblára fejlesztett flipchart készítésével kapcsolatban is.

Különösen izgalmas és erős része a fejezetnek a konstruktívista tanulásfelfogás értelmében javasolt módszerek bemutatása és a kooperációs technikákat alkalmazó rész, amelyben néhány témakör konkrét, órára lebontott feldolgozási receptjét olvashatjuk. A módszerek bemutatásán túl a hozzájuk kapcsolódó, sokszor eredményességet, beválást mérő kutatásokról is olvashatunk, sőt helyenként a módszer kritikáját is, például Kirschner tanulmányára hivatkozva (Kirschner, Sweller és Clark, 2006).

A szemléltetés lehetőségeivel és didaktikai kérdéseivel foglalkozó részben a kémiai kísérletek klasszikus csoportosítása mellett részletes elemzést kapunk azokról az új kutatásokról, amelyek a laboratóriumi gyakorlatok hatékonyságának növeléséről szólnak (Sirhan és Reid, 2001; Reid, 2008). A tanórai kísérletezés új irányzatainak bemutatásánál helyet kapott az Obendrauf-féle fecskendő gázfejlesztő készülékkel elvégezhető gázkísérletek csoportja (Sarka és Tóth, 2015), a csempén és szűrőpapíron kivitelezhető kísérletek és az otthoni kísérletek néhány példája. A szemléltetéssel foglalkozó alfejezetet a statikus és dinamikus modellek ismertetése, valamint az IKT-technikák nyújtotta lehetőségek rövid bemutatása zárja.

A fejezet egyik legfajfajtyosabb része a problémamegoldásról szól. A problémák típusait, megoldásuk modellezését, a problémamegoldás fejlesztésének kémiai lehetőségeit áttekintve, a következőkben a kémiai számítások tanításának módszertanához kapunk hasznos ötleteket. A tudományos igényű elemzés segítheti a gyakorló tanárokat a tanulók gondolkodásmódjának jobb megértésében és a feladat-megoldási stratégiák kialakításában. Legvégül az ellenőrzés és az értékelés néhány ismert és kevésbé ismert aspektusáról olvashatunk.

### *A kémiaoktatás kutatásának módszertani alapjai*

A harmadik fejezet két, jól körülhatárolható témával foglalkozik. Az elsőben a szerző a kémiaoktatás kutatásának általános kérdéseit tárgyalja és magát a módszertani kutatást helyezi el a kémiai kutatások és a társadalomtudományi kutatások viszonylatában. A második, rendkívül izgalmas részben a tudásszerkezet – vizsgálatok legújabb eredményeibe nyerünk betekintést.

Sajátos helyet foglalnak el a tudományok között a tantárgyi szakmódszertanok. Egyesek a „Tudomány-e a kémia szakmódszertan?” kérdést is felvetik. Tóth Zoltán válasza szerint, amennyiben megfelel a tudományosság kritériumainak, igen. A kérdés nemcsak elméletileg és a szakmódszertannal foglalkozó oktatók önmeghatározása szempontjából fontos. A mostanában bevezetésre kerülő pedagógus-életpálya modellhez kapcsolódóan a pedagógusok egy eddig nem nevesített, bár létező csoportja, a kutatótanárok is megjelentek a pedagógus társadalomban. Szá-

mukra, de különösen a fiatal kollégák számára nélkülözhetetlen, hogy tisztában legyenek néhány alapvető kutatás-módszertani és etikai kérdéssel.

A fejezet második részében a tudásszerkezet-vizsgálatok legújabb eredményeiről, a fogalmi térképekről vagy a szóasszociációs módszerekről és az optimális tanulási utak meghatározásáról olvashatunk.

A könyv tudományos igénnyel megírt, mégis közérthető, olvasmányos munka. Haszonnal forgathatják kémiával és módszertani kutatásokkal foglalkozó szakmabeliek és laikus érdeklődők is, de a tanárképzés és tanártovábbképzés anyagai közül maradhat ki.

Az irodalmi hivatkozások részletei megtalálhatók a bemutatott könyvben.

Tóth Zoltán *Korszerű kémia tantárgy-pedagógia* című munkája a SZAKTÁRNET (TÁMOP-4.1.2.B.2-13/1-2013-0009) pályázat keretében a Debreceni Egyetemi Kiadó gondozásában jelent meg 2015-ben, és szabadon letölthető: [http://tanarkepzes.unideb.hu/szaktarnet/kiadvanyok/korszeru\\_kemia\\_tantargypedagogia.pdf](http://tanarkepzes.unideb.hu/szaktarnet/kiadvanyok/korszeru_kemia_tantargypedagogia.pdf).

**Dobóné Tarai Éva**

Berzsenyi Dániel Gimnázium, Budapest



## A jó tanár (is) holtig tanul

*(Bohdaneczky Lászlóné, Sarka Lajos és Tóth Zoltán: Kémiantanárok szakmódszertani továbbképzése)*

A 21. század kezdetén a tanári szakma legnagyobb kihívásával a kémiát tanító tanárok szembesültek. A legelvontabb, a legkevésbé kedvelt tárgyat kell oktatni úgy, hogy megváltozott a tanulók információszerzési módja, a feldolgozás minősége, növekedtek a tanulók tanórával szembeni elvárásai és megváltoztak a tudás jellegével kapcsolatos társadalmi elképzelések is. A nem szakmabeliek valószínűleg úgy vélik, hogy most a tanár feladata, hogy a megváltozott igényű korosztály számára a – már közel száz éve létező – tartalomhoz megtalálja a legújabb keretet. De ez nem ilyen egyszerű, a módszer és a tartalom egymásba fonódik; a tartalom átstrukturálása és a keretek változtatása együtt jár. Ennek bizonyítékeként elég összehasonlítani például az utolsó egy-színnyomású tankönyvet a napjainkban használatban levővel a layout és az egyes témák információmennyiségét tekintve.

A kötelezően előírt tananyag oly gyakran változott meg az utóbbi negyedszázadban, hogy ha egy húsz éve végzett tanár csak

