

A kémiaoktatás esszenciái

Barke, Harsch és Schmid 2012-ben megjelent könyvének címe A kémiaoktatás esszenciái. A kötet 321 oldalon tartalmaz kísérleteket, demonstrációkat, feladatokat, valamint a kémia és a mindennapi élet közötti kapcsolatokat tekinti át. A könyv, mely Barke és Harsch (2001) Chemiedidaktik Heute című, német nyelven megjelent művének angol nyelvű fordítása, hasznos kiegészítője lehet a kémiatanárok könyvtárának.

A bevezetésben a szerzők a kémia tantárgy-pedagógiát független, összekötő szerepet betöltő tudományként írják le, egyik oldalán a kémia-tudománnyal, másik oldalán a pedagógiával és az általános tantárgy-pedagógiával. Az oktatási, a tudományos és a tantárgy-pedagógiai részek együttesen játszanak szerepet a tanárképzés első fázisában, a független reflexiók a második fázisban, az osztálytermi munka során jelennek meg, de a harmadik fázisban is meghatározó a szerepük. A tanárképzés során a három terület összeillesztését tartják fontosnak. A tantárgy-pedagógiát a tudományos ismeretek és az alapvető oktatási ismeretek egyesítésének tekintik.

Az első fejezetben a tanulói elképzelésekről és tévképzetekről olvashatunk. Hans-Dieter Barke és munkatársai (2009) a *Tévképzetek a kémiában* című könyvükben erről a témáról részletesen írnak. E fejezetben bemutatják, milyen tudománytörténeti elméleteket lehet összevetni a tanulók tanulási folyamata során kialakuló tévképzetekkel. A tanulók aktuális tudásának felfedezéshez több módszert is leírnak, szerintem a legáltalánosabb megoldás a képregényszerű „tapogatózás”, mellyel több lehetséges tévképzetet is kiszűrhetünk egyszerre.

A második fejezet a motivációról szól: a szerzők szerint a legfontosabb feladat az, hogy a tanár kreatív legyen, és olyan módszereket fejlesszen ki, amelyek hosszú távú tanulásra motiválják a tanulókat, kényszerek nélkül. Olvashatunk a pozitív érzelmek kiváltásáról és a pozitív moti-

vációról. Hat pontban gyűjtötték össze a sikeres motivációhoz szükséges lépéseket: tervezzünk érthető kémiaórákat, valósítsuk meg a genetikus tanulást, folyamatosan tartsuk fenn a kapcsolatot a tananyag és a mindennapi élet jelenségei között, hozzunk létre kognitív konfliktusokat a tanulóknak, mutassunk be meglepő kísérleti hatásokat, valamint ösztönözzük tanítványaink kísérleti és modellépítő eszközöket használatára.

A következő fejezetben a szerzők ismertetik a különböző tanítási célokat és azok dimenzióit. A didaktikai áttekintés után az emberi tényezőt fejtik ki, majd tanterveket és iskolarendszereket ismerhetünk meg, a német, az amerikai és az egyesült királyságbeli oktatási rendszereket mutatják be a kémiaoktatás szempontjából. A könyv nem illeszkedik tökéletesen az amerikai tantervhez, ami miatt az angol nyelvű kiadást kritika érte. Például az amerikai iskolákban nem adnak a diákoknak higanyt kísérletezéshez (merkurofóbob), viszont a szerzők több helyen is említik a higanyos tanulókísérleteket. A fejezet további részében a tanulók kognitív fejlődését, előzetes elképzeléseit, attitűdjét és érdeklődését, valamint a tanítási folyamatot taglalják.

A negyedik fejezet elején Backer és Hildebrandt vizsgálatát idézik a szerzők, melyben a médiumok oktatásban történő használatát kutatták. Ennek alapján a médiumokat a négy kategória (vizuális, audiovizuális, kísérleti, modell) szerint csoportosítják, és áttekintik ezek alkalmazásának lehetőségeit a kémiaoktatás során.

Az ötödik fejezetben a szerzők felhívják a figyelmünket a kísérletezés megfelelő elméleti háttérére és dokumentációjára, a kognitív konfliktusok kiváltása érdekében történő felhasználására, a veszélyjelzések tisztázására, a hulladékok ártalmatlanítására, illetve a fejezet végén a környezetre, a mindennapi életre és a történelmi vonatkozásokra. Sajnos a kísérletek nem mindegyike van átfedésben a magyar tantervvel, illetve a magyar iskolák vegyszeres felszereltségével. Például a „kék villámlás” nevű kísérlethez szükséges szén-diszulfid és ammónium-nitrát nem található meg minden iskolában, elsősorban veszélyességük miatt. A kísérletet vegyifülke alatt javasolt elvégezni, ami szintén hiányzik az iskolák többségéből.

A hatodik fejezetben a szerzők anyag-szerkezeti és elméleti modelleket mutatnak be. Daltontól és Kekulétól indul a modellezés történetének ismertetése. Említik Laue 1912-es röntgendiffrakciós kísérletét, melyben a konyhasó háromdimenziós kristályszerkezetét ismerték meg, amit végül Bragg fejtett meg 1914-ben. A Laue-féle megismerési módot javasolják a modellezés során. Először van egy képi megjelenítés (3D kalkuláció a hullámok interferenciája alapján), ami átesik egy szűrőn, hogy csak a lényeges elemek maradjanak meg, ebből születik meg a valóság (lásd Laue-diagram), és ez alapján készül el a valóság modellje, esetünkben például gömbökből, pálcikákból és ragasztóból.

A hetedik fejezet a természettudományos szaknyelvről és a szimbólumokkal foglalkozik. A kémiai szimbólumok a szerzők szerint fontosak a kémiában jártas személyek számára, mivel ezek együttesen egy különleges kommunikációs eszközt jelentenek, amit szerte a világon megértenek a kémiával foglalkozók. Az iskolában használt szimbólumok közül a kristály- és a molekulaszervezeti képleteket említik. A szerves kémiából konstitúciós izomériát és sztereoizomériát mutatnak be képletekkel. A fejezet további részeiben az IUPAC (International Union of Pure and Applied Chemistry) elnevezésekről, paraméterek-

ről, nemzetközi mértékegység-rendszerrel olvashatunk összefoglalót.

A nyolcadik fejezetben tizenhét hétköznapi témakört dolgoznak fel a szerzők. A témakörök kiválasztásának alapjául a tanulók nemek szerinti attitűdjét veszik alapul. Egy felmérés alapján (*Barke*, 1996), amelyet 200, 15–18 éves (9–12 évfolyamos) diák körében végeztek el Németországban, a fiúk és lányok egyaránt érdeklődnek az alábbi témák iránt: ételek, alkohol, fénykép-előállítás, robbanóanyagok, papírgyártás. A fiúk kímódottan érdeklődnek az üzemanyagok, kipufogógázok, rakétahajtóművek iránt; míg a lányokat nagyon érdeklik a kozmetikumok, a hulladékkezelés, textilfestékek, gyógyszerek. Kevert érdeklődést váltanak ki a tartósítás, levegő- és vízszennyezés, savas eső, papír- és üveg-újrahasznosítás, elemek, üzemanyagcellák, acél és fémek, valamint a műanyagok. Nem igazán érdeklik sem a fiúkat, sem a lányokat az alábbi témakörök: fürdőszobai tisztítás, mosópor, cement, fertőtlenítők, talajszennyezés, galvanizálás, fémötvözetek, kénsav, cukor a cukorrépából, só a sóbányából. A felmérés eredményeinek gyakorlatban történő felhasználása szempontjából nem fogalmaznak meg olyan ötleteket, hogyan lehetne mégis érdekessé tenni a tanulók számára a kevésbé népszerű témaköröket, amelyek többsége része a magyar tantervnek is. Az attitűdfelmérés kapcsán óvakodnunk kell a túláltalánosítástól, ugyanakkor segítséget nyújthat a tanmenet megírásakor, ha tisztában vagyunk azzal, hogy az egyes témakörök esetében milyen érdeklődésre számíthatunk.

A kilencedik fejezetben a szerveskémia-oktatás egyik módszerét mutatják be: a jelenségorientált és érdeklődésalapú hálózatos elképzelést ('phenomena-oriented and inquiry-based network-concept'). A szerzők összehasonlítják az alkoholok, éterek, karbonsavak és háztartási vegyszerek esetében a BTB (bróm-timólkék)-, Rojahn-, dikromát-, cérium-nitrát-, vas-klorid- és jodoform-tesztek eredményeit. Ezzel különböző összefüggésekre kívánnak rámutatni. Kétféle alkoholt vizs-

gáltak: etanolt és propanolt. A dikromát-, a cérium-nitrát teszt mindkettőnél pozitív lett, viszont csak az etanolnál lett a jodoform teszt is pozitív. Az észterek közül etil-acetátot vizsgáltak, mely nem adja a cérium-nitrát tesztet, de adja a dikromát-, a jodoform- és – az alkoholoktól eltérően – a Rojahn-tesztet is. Ezután háztartási vegyszereket teszteltek, és azt találták, hogy az észterek közül etil-acetátot, az alkoholok közül etanolt tartalmaz a vizsgált körömlakklemosó. Erre a következtetésre abból jutottak, hogy a körömlakklemosó adja a dikromát-, a cérium-nitrát-, a jodoform- és a Rojahn-tesztet is. E módszernél már vannak újabbak is, például a szakértő által vezetett csoportos tanulás (PLTL: 'peer-led team learning'), a modellezett kémia ('modeling chemistry'), a folyamatorientált, vezetett érdeklődésű tanulás (POGIL: 'process-oriented, guided-inquiry learning') és a természettudományos írás heurisztikája (SWH: 'science writing heuristic').

A tizedik fejezetben ismét előkerülnek olyan alapvető kérdések, mint például a modellek, az atomok és az ionok, illetve az anyagokat alkotó alapvető részecskék, az ionok Dalton atommodelljének szintjén, atomok és ionok kombinációjával létrejött gigantikus méretű szerkezetek, avagy a molekulák, ötvözetek, ionrácsos anyagok, sók reakciói, az ionok újracsoportosítása, nemfém atomok kombinációi, nemfémek reakciói, valamint az atomok újracsoportosítása a molekulákban. Az atomokat és az ionokat tartják az anyagok alapvető alkotóinak, ehhez egy periódusos rendszer-

hez hasonló csoportosítást is készítettek. Érdekes anyagszerkezeti megközelítés, de mivel teljesen kihagyja a molekulákat mint az anyag felépítőit, ezért a bonyo-

lultabb makromolekulák tanításánál problémát okozhat a megértésben, e megközelítés legkésőbb a szerves kémiai tanulmányok során korrekcióra szorul.

A könyv eddig angol és német nyelven jelent meg. A szerzők elsősorban német szakirodalmat dolgoztak fel, talán ebből adódik, hogy a könyvben német kifejezésekkel is találkozhatunk, például az optikai izomereknél L-Milchsäure (L-tejsav) és D-Milchsäure (D-tej-

sav) az L/D-2-hidroxipropánsav helyett, vagy például Sesselform (székforma) és Wannenform (kádforma) a ciklohexán esetében, de ez nem gátolja a megértést. Szélesebb irodalmi háttérrel és a legújabb módszerekkel kiegészítve nagyon hasznos tankönyve lehetne akár a magyar kémia-tanári képzéseknek is. Úgy gondolom, hogy a mű a magyar kémia tanárok számára mindenképpen kincseshánya lehet a fejezetenként összegyűjtött kísérleteivel, problémafeladataival, képregényes és grafikus fejezeteivel. Nagyon sok jó ötlet található benne azon diákok tanításához, akik például megértésbeli problémákkal küzdenek vagy motiválatlanok.

Barke, H.-D., Harsch, G. és Schmid, S. (2012): *Essentials of Chemical Education*. Springer, Berlin–Heidelberg.

Az atomokat és az ionokat tartják az anyagok alapvető alkotóinak, ehhez egy periódusos rendszerhez hasonló csoportosítást is készítettek. Érdekes anyagszerkezeti megközelítés, de mivel teljesen kihagyja a molekulákat mint az anyag felépítőit, ezért a bonyolultabb makromolekulák tanításánál problémát okozhat a megértésben, e megközelítés legkésőbb a szerves kémiai tanulmányok során korrekcióra szorul.

Irodalomjegyzék

Barke, H.-D. és Harsch, G. (2001): *Chemiedidaktik Heute*. Springer, Berlin–Heidelberg.

Barke, H.-D., Hazari, A. és Yitbarek, S. (2009): *Misconceptions in Chemistry*. Springer, Berlin–Heidelberg.

Barke, H.-D. (1996): *Lebenswelt und Alltag in Chemieunterricht*. In: Behrendt, H. (szerk.): *Zur Didaktik der Physik und Chemie*. Leuchtturm, Alsbach.

Kapitány János Sándor

Debreceni Egyetem Kémia Doktori Iskola
PhD hallgató,
Wesselényi Miklós Műszaki Szaközépiskola és
Szakiskola, kémia-biológiatanár

A szavak olvasásától a stratégiahasználatig, avagy miként fejleszthető a magyar olvasástanítás

A nemzetközi és a hazai szövegértéssel kapcsolatos vizsgálatok eredményei alapján a tanulók olvasási teljesítménye fokozatosan romlik. Mi állhat ennek hátterében? Hogyan lehetne javítani a kialakult helyzeten? Mit kellene elsajátítani/megtanítani a tanulóknak annak érdekében, hogy boldoguljanak a mindennapi szövegekkel, és későbbiekben se okozzon gondot az olvasás (például munkahelyen)?

Steklács János *Olvasási stratégiák tanítása, tanulása és az olvasásra vonatkozó meggyőződés* című könyve választ, lehetséges megoldást ad ezekre a kérdésekre. A szerző szerint a megfelelő szintű olvasás-szövegértés meglétéhez – többek között – az olvasási stratégiák tanításán keresztül vezet az út.

A szerző bemutatja az elmúlt néhány év olvasási stratégiákat vizsgáló és fejlesztő kutatásait, melyek akár hatást gyakorolhatnak a magyar olvasástanítási gyakorlatra is. Hét fejezetből áll a könyv (az összeggel együtt), ezek két tartalmi egységre bonthatók: (1) elméleti és (2) gyakorlati rész. Az első három fejezet a kutatások elméleti alapjait tartalmazza, erre épül a negyedik és az ötödik fejezet, melyekben

két saját fejlesztő kísérlet eredményeit ismerteti. A hatodik fejezet egy európai projektet mutat be. A kötet egy angol és magyar nyelvű összefoglalóval, valamint egy függelékkel zárul.

Az elméleti fejezetek egymásra épülnek, fokozatosan jutunk el a könyv címében megjelölt témáig. Az első fejezetben a szerző az olvasás fogalmával, annak változásaival, illetve az olvasáskutatás új irányjaival foglalkozik. Ez megalapozza a második fejezetet, ami az olvasás tartalmi-diszciplináris dimenzióját mutatja be annak két kulcselemén, az olvasás által közvetített és az olvasásra vonatkozó tudáson keresztül. A harmadik fejezetben a metakogníció és az olvasási stratégiák témakörét és ezek kapcsolatát mutatja be a