



zók áthidaló megoldásként a Ramsden–Pickering-emulzió elnevezést javasolják.



IRODALOM

- [1] https://en.wikipedia.org/wiki/Soft_mater
- [2] Collins English Dictionary, 2000.
- [3] D. G. Dalgleish, Structures and properties of food emulsions, in: Food emulsions S. J. Frieberg, K. Larsson, J. Sjöblom, Fourth Ed., CRC Press, New York, 2003.
- [4] B. W. Davis, Applications in petroleum industry. Encyclopedia of Emulsion Technology, vol. 3. Ed. P. Becher, Marcel Decker Inc. New York, 1988.
- [5] B. P. Binks, Colloidal particles at liquid interfaces, Phys. Chem. Chem. Phys. (2007) 9, 6285.
- [6] W. Ramsden, Separation of solids in the surface-layers of solutions and suspensions, Proc. Roy. Soc. (1903) 72, 156.
- [7] S. U. Pickering, CXCVI – Emulsions, J. Chem.Soc. (1907) 91, 2001.
- [8] J. Frelichowska, M. A. Bolzinger, Y. Chevalier, Pickering emulsions with bare silica, Colloids Surf., A (2009) 343, 70.
- [9] X. Wang, W. Zhou, J. Cao, W. Liu, S. Zhu, Preparation of core-shell CaCO₃ capsules via Pickering emulsion templates, J. Colloid Interface Sci. (2012) 372, 24.
- [10] N. P. Ashby, B. P. Binks, Emulsions stabilized by Laponite clay particles, Phys. Chem. Chem. Phys. (2000) 2, 5640.
- [11] H. Zhiang, I. Hussain, M. Brust, A. I. Cooper, Emulsion-templated gold beads using gold nanoparticles as building blocks, Adv. Mater. (2004) 16, 627.
- [12] A. Gelot, W. Friesen, H. A. Hamza, Emulsification of oil and water in the presence of finely divided solids and surface-active agents, Colloids Surf. (1984) 12, 271.
- [13] B. P. Binks, S. O. Lumsdon, Pickering emulsions stabilized by monodisperse latex particles: effect of particle size, Langmuir (2001) 17, 4540.
- [14] A. Timgren, M. Rayner, M. Sjöö, P. Dejmek, Starch particles for food based Pickering emulsions, Proc.Food Sci (2011) 1, 95.
- [15] T. Ngai, H. Auweter, S. H. Behrens, Environmentally responsiveness of microgel particles and particle-stabilized emulsions, Macromolecules (2006) 39, 8171.
- [16] A. San Miguel, J. Scrimgeour, J. E. Curtis, S. H. Behrens, Smart colloidosomes with a dissolution trigger, Soft Mater (2010) 6, 3163.
- [17] D. S. Home, Protein-stabilized emulsions, Curr. Opin. Colloid Interface Sci. (1966) 1, 752.
- [18] T. Wongkongkatap, K. Manopwishedjaroen, P. Tiposoth, S. Archakunakorn, T. Pongtharangkul, M. Shuphantharika, K. Honda, I. Hamachi, J. Wongkongkatap, Bacteria interface Pickering emulsions stabilized by self-assembled bacteria-chitosan network, Langmuir (2012) 28, 5729.
- [19] B. P. Binks, J. H. Clint, G. Mackenzie, C. Simcock, C. P. Whitby, Naturally occurring spore particles at planar fluid interfaces and in emulsions, Langmuir (2005) 21, 8161.
- [20] S. Abend, N. Bonnke, U. Gutschner, G. Lagaly, Stabilization of emulsions by heterocoagulation of clay minerals and layered double hydroxides, Colloid Polimer. Sci. (1998) 276.
- [21] E. Dickinson, Stabilizing emulsion-based colloidal structures with mixed food ingredients, J. Sci. Food Agric. (2013) 93, 710.
- [22] R. J. G. Lopetinsky, J. H. Mashliyah, Z. Xu, Solid-stabilized emulsions: a review, Colloidal Particles and Liquid Interfaces, (Ed.) B.P.Binks, T.S.Horozov, Cambridge University Press, Cambridge, 2006.
- [23] B. P. Binks, J. H. K. Clint, Solid wettability from surfaces energy components: relevance to Pickering emulsions, Langmuir (2002) 18, 1270.
- [24] S. Tsuji, H. Kawaguchi, Thermosensitive Pickering emulsion stabilized by poly(N-isopropylacrylamide)-carrying particles, Langmuir (2008) 24, 3300.
- [25] E. Vignati, R. Piazza, Pickering emulsions: interfacial tension, colloid-layer morphology and trapped-particle motion, Langmuir (2003) 19, 6650.
- [26] J. H. Schulman, J. Leja, Control of contact angles at the oil-water-solid interfaces. Emulsions stabilized by solid particles (BaSO₄), Trans. Farad. Soc. (1954) 50, 598.
- [27] E. Dickinson, Food emulsions and foams: stabilization by particles, Current Opinion Colloids Interface (2010) 15, 40.
- [28] S. Melle, M. Lask, G. G. Fuller, Pickering emulsions with controllable stability, Langmuir (2005) 21, 2138.
- [29] B. P. Binks, Particles as surfactants – similarities and differences, Current Opinion, Colloids Interface Sci. (2002) 7, 21.
- [30] L. Akartuna, A. R. Studart, E. Tervoort, U. T. Gonzenbach, L. J. Gauckler, Stabilization of oil-in-water emulsions by colloidal particles modified with short amphiphiles, Langmuir (2008) 24, 7167.
- [31] https://en.wikipedia.org/wiki/Scientific_priority
- [32] R. D. Vale, A. A. Hymond, Priority of discovery in the life sciences (2016) 5, 16931.
- [33] W. Ramsden, Appendix I.: Theory of emulsions stabilized by solid particles, in: The theory of emulsions and their technical treatment, Ed. W. Clayton, 2nd Ed., Churchill, London, 1928.
- [34] <http://www.sharehistory.org/sanlefar/uploads/9292-professor-walter-ramsdens-1869-1947>
- [35] https://webmail.iif.hu/?_task=mail&_action=get&_mbox=INBOX&_uid=39795&_part=2&_frame=1&_extwin=1
- [36] T. M. Lowry, J. Russell, A. Harden, The scientific work of the late Spencer Pickering, London: Printed for the Royal Society, 1927.
- [37] T. R. Briggs, Emulsions with finely divided solids, J. Ind. Chem. (1921) 13, 1008.
- [38] E. Fincke, A. D. Trapper, J. H. Hillebrand, The theory of emulsification, J. Am. Chem. Soc. (1923) 45, 2780.
- [39] M. Rayner, T. Marku, M. Eriksson, M. Sjöö, P. Deimek, M. Wahlgren, Biomass-based particles for the formulation of Pickering type emulsions in food and topical applications, Colloids and Surfaces A, Physicochemical and engineering aspects, (2014) szeptember 20, 458.
- [40] Braun Tibor, Pálos Andrea, Eponimák és eponímia a természettudományban, Magyar Tudomány (1999) 11, 1350.
- [41] Tibor Braun, Andrea Pálos, The name of the game is frame: eponyms and eponymy in chemistry, New J. Chem. (1999) 14, 5959.
- [42] <https://en.wikipedia.org/wiki/Eponym>
- [43] https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_eponymous_laws
- [44] S. M. Stigler, Stigler's Law of Eponymy, Trans. N.Y. Acad. Sci. (1980) 39, 147.
- [45] https://en.wikipedia.org/wiki/Stigler%27s_law_of_eponymy
- [46] https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_examples_of_Stigler%27s_law

Nyitottan az új tudásra, elméletekre és képességekre

Beszélgetés Onno De Jong professzorral

Második rész

Az interjúban a svédországi Karlstadi Egyetem Kémiai és Orvosbiológiai Intézetének professzor emeritusát kérdeztük életéről és tapasztalatairól, a kémia és a kémiaoktatás jelenlegi helyzetéről.

Mit tapasztalt a természettudományok (különösen a kémia) tanításával kapcsolatban a középiskolában és a tanárképzés terén?

Kutatásom első fele a diákok nehézségeit vizsgálta a bonyolult témák terén, különösen a mól fogalmánál és a sztöchiometrikus számolásoknál [11].

Kutatásom második fele a kémiatanár-jelöltekre koncentrált, különösen a tanárjelölteknek a pedagógiai tartalmakról szerzett tudására. Néhány példa: a) tanárjelöltek pedagógiai tartalmakról szerzett tudása (reakcióhő [12], égés [13]); b) a tapasztalt tanár pedagógiai tartalmakról szerzett tudása (kémiai egyensúly [14], redoxireakciók [15]).



A kutatásom harmadik része a kémiatanár-képzésre fókuszált, azon belül is a tanárjelöltek pedagógiai tartalmakról szerzett tudásának fejlődésére. Néhány példa: a) a tanárjelöltek pedagógiai tartalmakról szerzett tudásának fejlesztése (a kémiai fogalmak sokrétű jelentése [16], részecskemodellek [17]); b) a tapasztalt tanárok pedagógiai tartalmakról szerzett tudásának fejlesztése (vízminőség nyílt, problémaalapú oktatása [2], a pelenkák tulajdonságainak kapcsolata a polimer hálózat struktúrájával [4], arányossági problémák megoldása [18], elektrokémiai cellák [19]).

Előadásokat és workshopokat tartott tanároknak Ausztráliában, Dél-Afrikában, Tajvanon, Spanyolországban, Malajziában és Argentínában is. Mesélne az ott szerzett tapasztalatairól?

Egyetemi tartózkodásom ideje alatt, ami 2 és 8 hét között változott, a kémia/természettudományi tanárképzés kutatóintézteiben dolgoztam; ahogy említették, előadásokat és workshopokat tartottam tanároknak és munkatársaiknak. Emellett Malajziában a vendéglátómmal, Lilia Halimmal együtt részt vettem egy nemzetközi konferencia megszervezésében, amely a tanárok pedagógiai tartalmakról szerzett tudására fókuszált. Az előadásokat később kiadtuk [20]. A munkám másik része néhány MD- és PhD-hallgató irányítása volt. Több országban felkereshettem középiskolákat is, ahol kémiaórákat látogattam meg. Ausztráliában ezeket a látogatásokat Allan Harrison, a vendéglátóm készítette elő, témájuk általános kutatóprojekt volt (modellek használata a kémiai egyensúly tanítása terén; a tanárok pedagógiai tartalmakról szerzett tudásának megfigyelése) [21].

Ezeknek a kapcsolatoknak és tevékenységeknek köszönhetően rájöttem, hogy az iskolai tanulás és tanítás kultúráját erősen befolyásolja az adott ország szociokulturális közege és történelme. Ez akkor vált világossá, amikor összehasonlítottam a két ázsiai országban és a négy nyugati országban szerzett tapasztalataimat. A tanításnak és a tanulásnak Tajvanon és Malajziában erős gyökerei vannak a konfucianus kultúrában. Ez az örökség hangsúlyozza a harmónia fontosságát, fenntartja a hierarchikus távolságot az oktatásban, és alacsony szinten tartja az individualizmust, emellett megtanítja, hogy elsődlegesen a társadalmi fejlődéshez kell hozzájárulni. Az egyének, mint a tanár és a diák, fontos részét képezik egy kollektivistá társadalomnak. Ezzel ellentétben Ausztráliában, Dél-Afrikában, Spanyolországban és Argentínában a tanítás és tanulás a zsidó-keresztény kultúrában gyökerezik. Itt az egyéni kiteljesedés az elsődleges vezérlőerő a tanításban és a tanulásban.

Összehasonlítva úgy tűnik, hogy általánosságban az ázsiai kémiatanárok erősebb hierarchiát tartanak fenn az osztályteremben, amiben a tanár a felsőbbrendű és a tudás továbbadója. Általában nem részesítik előnyben a vitás szocio-kémiai/természettudományi témák tanítását a konfucianus kulturális gyökerek miatt, amelyek hangsúlyozzák a harmóniát és a konfliktusok kerülését a párbeszédokban. De úgy látom, hogy ezek a különbségek a kémiatanítás és -tanulás terén lépésről lépésre csökkennek. Mindkét ázsiai országban növekvő érdeklődés mutatkozik olyan tanítás iránt, amely lehetőségeket biztosít a diákok számára, hogy felelősséget vállaljanak a saját tanulmányi folyamatukért. A négy nyugati országban pedig növekvő érdeklődés mutatkozik a csoportban tanulás és a konszenzusra törekedés iránt, amikor szocio-kémiai problémákat vitatnak meg.

Mit gondol a jelenlegi kémiaoktatásról?

A változó világ kihívásaira válaszul a jelenlegi kémiaoktatás új ötletek és gyakorlatok széles skáláját fejleszti ki a tanítás és a tanulás számára. A következő trendeket tartom fontosnak a jelenlegi kémiaoktatásban:

Nyílt problémaalapú oktatás és tanulás. Ennek a bevezetése lehetőséget nyújt a kémiát tanulók számára az aktív tanulásra: pont annyira együttműködő, amennyire önvezérelt. Ezzel a megközelítéssel a diákokat támogatjuk, hogy értékes tudást és olyan képességeket sajátítsanak el, amelyek szükségesek jövőbeli munkájukhoz és továbbtanulásukhoz.

Kontextusalapú oktatás és tanulás. Ennek a gyakorlatnak az alkalmazása új, iskolán kívüli problémákat hoz be az osztályterembe, hogy a tanulók kritikus gondolkodását fejleszthessük. Ezek különböző területekről érkezhetnek: személyes, társadalmi és a kémikus szakmai gyakorlatából. A kontextusok kapcsolódhatnak a kémia központi koncepciójához. Kutatásunk, melynek során azt vizsgáltuk, hogy az oktatók mennyire tartják ezt fontosnak, azt találta, hogy az oktatók előnyben részesítik a kémia elvi nagy ötleteit, amelyben hangsúlyozzák a kémiai azonosságot és a szerkezet-tulajdonság kapcsolati megközelítést. Az oktatók



a következő okokat adták arra, hogy miért részesítik ezt előnyben: i) felkészít a későbbi kémiai megközelítések megértésére, ii) úgy tekint a kémiára, mint a természetes világ vizsgálatának egy különös módjára. A másik oldalról viszont a megkérdézett diákok érdeklődése is a személyes/kémiai tartományba esik, a mindennapi személyes ügyeket hangsúlyozva. A diákok sokkal jobban érdeklődnek a környezetfüggő nagy ötletek, mint az alapfogalmak iránt [22].

Az IKT használata. Ezeket az eszközöket azért fejlesztik és terjesztik, hogy támogassák és naprakésszé tegyék a jelenlegi kémiaoktatási gyakorlatot. Ezen eszközök használatával a diákok megtanulnak megbirkózni a (napi) információmennyiség okozta túlterheltséggel.

Véleményem szerint ez a három trend nagyon fontos dolgokkal járul hozzá ahhoz, hogy a kémiaoktatás relevánsabb legyen a diákok, a tanárok és a társadalom számára. Ez a fejlődés csak akkor lesz eredményes, ha a kémiatanárok jól felkészültek. Ezért úgy gondolom, hogy ezt a három trendet ki kell egészíteni a következőkkel:

a) Integrált, tanárjelöltek számára szóló kurzusok, amelyek erősítik a kapcsolatot a tanári kurzusok elméleti anyaga és a tantermi tanítási gyakorlat között.

b) Tanáralapú tantervfejlesztési projektek elindítása, hogy a tapasztalt tanárok elegendő tudást és képességet sajátítsanak el az új tanítási megközelítések beépítéséhez. A közelmúltból a fejlesztő projektek kategóriájára több példa is volt [23]. Az egyik nemzeti tantervi reformprojekttel, a moduláris kontextusalapú kémiaoktatással foglalkozik, amit Hollandiában próbáltak ki. A projekt fő jellemzője a „fejfel lefelé” megközelítés az „új kémia” tanterv tervezésénél. A kémiatanárokat mindegyik fázisba bevonták: a jelenlegi problémák elemzésébe, a megújulás körvonalainak megtervezésébe, a kontextusalapú modulok megtervezé-



sébe és a tanterv kísérleti verziójának tesztelésébe. Néhány moduláris tanulási útvonalat úgy terveztek meg, hogy példaeszközként szolgáljanak a tanárok számára. A moduláris kontextusalapú oktatással kapcsolatban megkérdezett fejlesztő tanárok körülbelül fele, míg a kísérleti tanárok harmada alakított ki pozitív véleményt. Mindazonáltal negatív véleményt a tanároknak csak kisebb hányada fejezett ki.

Ön nyolc természettudományi tankönyvnek a társszerzője. Mit gondol a modern természettudomány/kémia tankönyvekről?

Három kategóriát szeretnék megkülönböztetni a kémiatan-könyvek terén.

1. *Elsődlegesen a kémiatanár-jelöltek számára készült.* Erre példa egy új, kémiaoktatásról szóló tanulmánykötet [24]. Ron Blonderrel és John Oversbyvel közösen írtam egy fejezetet, melynek címe: „Hogyan egyensúlyozzuk a kémiaoktatást a jelenségek megfigyelése és a modellekben gondolkodás között?” Újabb példa a kémiaoktatás relevanciájával foglalkozó tankönyv [25]. Vincente Talanquerrel közösen írtam egy fejezetet, melynek címe: „Miért releváns, hogy megtanuljunk a kémia nagy ötleteit az iskolában?”

2. *Elsődlegesen a kémiatanár-képzésben oktatók számára készült.* Példa erre egy közelmúltban megjelent tankönyv, amely a legjobb gyakorlatokról, a lehetőségekről és a trendekről szól [26]. Írtam benne egy fejezetet egy korábbi diákkal, Van Driellel: „Kémiatanárok tanulásának segítése: Gyakorlat és új kihívások”. Egy másik érdekes tankönyv a kutatásalapú kémiaoktatási gyakorlatokra koncentrál [27].



3. *Elsődlegesen releváns a kémiaoktatás kutatása szempontjából.* Erre példa, szintén a közelmúltból, az a kézikönyv, amely a természettudomány oktatás kutatásával foglalkozik [28]. Keith Taberrel közösen írtunk egy fejezetet, aminek a címe: „A középiskolai kémiaoktatás sok arca”.

Nézőpontom szerint fontos, hogy egyre több tankönyv tűzi ki célul, hogy hozzájáruljon a szakadék áthidalásához:

- a kémiaoktatási kutatások és a kémia oktatása,
- a kémiaoktatási kutatások és a kémiatanárok képzése és
- a kémiatanárok képzési kurzusai (elméleti) és a kémia tantermi tanítása (gyakorlati) között.

Mondana pár dolgot az Európai Tanárképzési Egyesületben (ATEE – Association for Teacher Education in Europe) és az Európai Kémiai Társaságok Szövetségében (FECS – Federation of European Chemical Societies) vállalt szerepéről?

Az Európai Tanárképzési Egyesületben alelnöke (1994–1998) és elnöke voltam (1998–2002) a természettudományi és matematikatanárok képzéséért felelős divízióknak. Ennek a divízióknak a tagjai tanárképzési oktatók és kutatók voltak. Az 1980-ban létrehozott divízió célja az volt, hogy emelje a természettudomá-

nyos és a matematika tanárképzés színvonalát Európában. A divízió gyűléseket szervezett az éves ATEE-konferenciákon. Minden évben a divízió körülbelül 20 tagja mutatta be és vitatta meg (kutatási) tapasztalatait. A főbb témák, melyek érdeklődésre tartottak számot: konstruktivista megközelítések kifejlesztése a természettudomány és a matematika oktatása és tanulása terén, valamint a tanárok és tanárjelöltek pedagógiai tartalmi tudása. Több sikeres együttműködés jött létre ezen témák mentén.

Fred Brinkmannel együtt alelnökként részt vettünk a divízióban. Mint meghívott szerkesztők, felelősek voltunk a Tanárképzés Európai Folyóirata (European Journal of Teacher Education) három speciális számának a megjelenéséért az 1990-es években [29]–[31].

Az Európai Kémiai Társaságok Szövetségében a Kémia Oktatási Divízió alelnöke voltam (1997–2000). A divízió tagjait Európa 25 kémiai társasága delegálta. Az 1980-as években alapított divízió célja az volt, hogy támogassa a kutatást és fejlesztést a kémiaoktatás terén. Az évente megszervezett találkozókön jelentést tettünk és megvitattuk a nemzeti kémia tantervek innovációit. A divízió részt vett egy folyamatos európai konferenciasorozat felállításában és felügyeletében, mely a kutatással foglalkozott (ECRICE-konferenciák, az első 1991-ben), amit az oktatással foglalkozó konferenciák követtek (ECCE-konferenciák, az első 1998-ban).

Divíziótagként én adtam ki először olyan állásfoglalást, melyben a kémiaoktatási kutatások mellett foglaltam állást [32]. Többek mellett én is aktív vendégszerkesztője voltam a természettudományos oktatás nemzetközi folyóirata (International Journal of Science Education) speciális számának, beleértve egy cikket, mely bemutatja a jelenlegi kémiaoktatási kutatások gyakorlatát [33].

Hogy látja a témához kapcsolódó pedagógiai kutatások helyzetét és jövőjét?

A kémiaoktatás kutatásának helyzetét alaposan átgondolt tudományágnak tekinthetjük. Véleményem szerint ez a helyzet tükröződik a jelenlegi kutatási célokban, amelyek két oldalról is megközelíthetők. Az elméleti megközelítés oldaláról a cél, hogy jobban megértsük a tanulási és tanítási folyamatokat és kimeneteket, figyelembe véve a kémia sajátosságait. A gyakorlati megközelítés oldaláról, hogy útmutatókat fejlesszünk ki középiskolai és főiskolai kurzusoknak és olyan tanári felkészítő kurzusok számára a kémiaoktatásban, amelyek kutatásokon alapulnak.

Ami a közeljövőt illeti, azt várom, hogy a kémiaoktatási kutatások egyre fontosabbak lesznek a kémiatanár-képzési innovációk tekintetében. Jól ismert tény, hogy sok innovációnak az értéke és a hosszú távú hatása nem mindig tiszta. Az oktatási kutatásoknak fontos szerepük van a helyzet megváltoztatásában. Hasznos kutatási stratégiát ír le a tervezési kutatás. Az új oktatási keretekben és innovatív programokban kidolgozott innovatív ötletek hasznosságának és következményeinek felkutatására koncentrál. A kereteket és programokat több fejlődési és kutatási cikluson keresztül optimalizálják egy ismétlődő folyamattal, melynek elemei a megvalósítás, tesztelés, átnézés és újratesztelés. Ebben az értelemben a kémiaoktatás kutatói közreműködő partnerei lesznek a többi gyakorlónak. Ez komoly fejlődés lesz a kémiatanár-képzés tanulói közösségeiben.

Mit gondol a kutatás és a mindennapi gyakorlat kapcsolatáról?

Jól ismert, hogy a kémiaoktatási kutatások és a kémiatanítási gyakorlat kapcsolata problematikus, mind középiskolai, mind egyetemi szinten. Például a kutatók rámutattak, hogy mennyire



nem hatékony az igyekezetük, míg a kémiatanárok azt mondják, hogy a tanításuk számára releváns kutatások hiányoznak. Ezért egy komoly kutatási-gyakorlati szakadék van. Ezzel a szakadékkal kapcsolatban szeretnék rámutatni az alábbi négy magyarázatra.

1. A „*túl kell élni*” faktor. A tanárok nem tudnak elég időt szánni kutatási cikkek olvasására, mert már így is túl elfoglaltak fő tevékenységükkel, ami a tantermi oktatás. A kutatóknak is túl kell élni, ami azt jelenti, hogy magas rangú újságokban publikálnak, amit csak néhány tanár olvas.

2. A „*kölcsönös elvárás*” faktor. A tanárok talán arra hajlanak, hogy a kutatóknak kell őket ellátni végső megoldásokkal a tanítási nehézségeikre. A kutatók pedig hajlanak arra, hogy a tanárok megértik a cikkeiket, és a kutatási kimeneteket át tudják alakítani hasznos ötletké a tanításban.



3. „*Az innovációs stratégia*” faktor. Egészen a közelmúltig sok kémia tantervi innovációs projekt felülről lefelé szerveződő megközelítést alkalmazott. Ebben a nézetben a tanár szerepe csak az új programok végrehajtása. Ennek eredményeképpen éles választóvonal alakult ki a tanárok és a kutatók között. Ez nem járul hozzá, hogy a tanárok és a kutatók közötti rést áthidaljuk.

4. A „*kutatóparadigma*” faktor. Az elmúlt évtizedekben a kémiakutatási kutatásra erősen hatottak a szabad tartalom teóriák a tanítás és tanulás terén. Ezzel ellentétben a kémiatanárok tartalomalapú nehézségekkel találkoztak a tanításban és a tanulásban. Ez az ellentmondás hozzájárul a kutatók és tanárok közötti szakadék meglétéhez.

Véleményem szerint három kihívást jelentő módon lehet kialakítani szorosabb kapcsolatokat a kutatás és az oktatás között. Először is *fejleszteni kell a kommunikációt* a kutatók és a tanárok között, például ingyenes weblapok használatával, mint az elektronikus CERP újság RSC-oldala. Másodszor *a lentről felfelé szerveződő megközelítést kell használni* a kémia tantervi innovációs projekteknél. Ez a megközelítés arra fókuszál, hogy az osztálytermi gyakorlatban hasznos oktatási anyagokat együtt fejlesztse az elméletekkel, mert ezek a gyakorlatban lettek kifejlesztve. Harmadszor *létre kell hozni kutatói, tantervfejlesztői, tanári és tanárképzési közösségeket* a fejlesztések és az új tapasztalatok, készségek és tudás kicserélése érdekében.

Mik a jövőbeli tervei?

Már visszavonultam. Az utolsó cikkem a természettudomány/kémia területén 2016-ban jelent meg, a címe: „Gondolatok a természettudományi tantervi reformokról és tanárképzésről a nyugati országokban és Tajvanon” [34].

Azt tervezem, hogy felnőtteknek tartok előadásokat klubokban és közösségekben. Ezek az előadások a témák széles skáláját lefedik: ilyenek lehetnek például az igazság fogalmának a filozófia jelentései a természettudományok területén vagy a memóriafunkció emelkedésének és süllyedésének neuropszichológiai aspektusai.

Kapitány János Sándor – Tóth Zoltán

TRODALOM

- [11] De Jong, O., Aufgaben zum Stöchiometrischen Rechnen: Mittel oder Ziel? In: N. Just & H.-J. Schmidt (Eds.). Grundlinien Deutscher Chemiedidaktik, Westarp Wissenschaften, Magdeburg, 1992, 84. o.
- [12] De Jong, O., How to teach the concept of heat of reaction: a study of prospective teachers' initial ideas. Chemistry Education: Research and Practice in Europe (2000) 1, 91. www.uoi.gr/serp.
- [13] De Jong, O., Ahtee, M., Goodwin, M., V. Koulaïdis, V., Hatzikitina, V., An international study of prospective teachers' initial teaching conceptions and concerns: the case of teaching "combustion", European Journal of Teacher Education (1999) 22, 45.
- [14] Harrison, A., De Jong, O., Exploring the use of multiple analogical models when teaching and learning chemical equilibrium. Journal of Research in Science Teaching (2005) 42, 1135.
- [15] De Jong, O., Acampo, J., & Verdonk, A. H., Problems in teaching the topic of redox reactions: actions and conceptions of chemistry teachers. Journal of Research in Science Teaching (1995) 32, 1097.
- [16] Van Driel, J., De Jong, O., The development of preservice chemistry teachers' pedagogical content knowledge. Science Education (2002) 86, 572.
- [17] De Jong, O., Van Driel, J., Verloop, N., Preservice teachers' pedagogical content knowledge of using particle models when teaching chemistry. Journal of Research in Science Teaching, (2005) 42, 947.
- [18] De Jong, O., Learning experiences of teachers and students: solving proportion problems in science education. In: J. T. Voorbach (Ed.). Teacher Education 11, Research and Developments on Teacher Education in the Netherlands, Academisch Boeken Centrum, De Lier, 1995, 89. o.
- [19] Nakiboglu, C., Karakoc, O., De Jong, O., Examining pre-service chemistry teachers pedagogical content knowledge: influences of teacher course and practice school. Journal of Science Education (2010) 11, 76.
- [20] De Jong, O., Halim, L. (Eds.), Teachers' Professional Knowledge in Science and Mathematics Education: Views from Malaysia and Abroad, National University of Malaysia Press, Bangi, Selangor, 2009
- [21] Harrison, A., De Jong, O., Using multiple analogies: case study of a chemistry teacher's preparations, presentations and reflections. In: K. Boersma, M. Goedhart, O. De Jong, H. Eijkelhof (Eds.). Research and the Quality of Science Education, Springer Publishers, Dordrecht, 2005, 353. o.
- [22] De Jong, O., Talanquer, V., Why is it relevant to learn the big ideas in chemistry at school? In: I. Eilks, A. Hofstein (Eds.). Relevant Chemistry Education: From Theory to Practice, Sense Publishers, Rotterdam, 2015, 11. o.
- [23] De Jong, O., Chemistry teachers as stakeholders of a national context-based curriculum reform project. LUMAT: Research and Practice in Math, Science and Technology Education (2015) 3, 258. www.luma.fi/lumat-en/3863.
- [24] Eilks, I., Hofstein, A. (Eds.), Teaching Chemistry – A Studybook: A Practical Guide and Textbook for Student Teachers, Teacher Trainees and Teachers.: Sense Publishers, Rotterdam/Taipei, 2013.
- [25] Eilks, I., Hofstein, A. (Eds.), Relevant Chemistry Education: From Theory to Practice. Sense Publishers, Rotterdam/Taipei, 2015.
- [26] García-Martínez, J., Serrano-Torregrosa, E. (Eds.), Chemistry Education: Best Practices, Opportunities and Trends. Wiley-VCH Verlag, Weinheim (Germany), 2015.
- [27] Gilbert, J., De Jong, O., Justi, R., Treagust, D., & Van Driel, J. (Eds.), Chemical Education: Towards Research-based Practice. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht/Boston, 2002.
- [28] Lederman, N., Abell, S. (Eds.), Handbook of Research on Science Education: Volume II. Routledge, New York, 2014.
- [29] Brinkman, F., De Jong, O., Science and mathematics teacher education: some themes of general interest. European Journal of Teacher Education (1996) 19, 103.
- [30] De Jong, O., Brinkman, F., Teacher thinking and conceptual change in science and mathematics education. European Journal of Teacher Education (1997) 20, 121.
- [31] De Jong, O., Brinkman, F., Investigating student teachers' conceptions of how to teach: international network studies from science and mathematics education, European Journal of Teacher Education (1999) 22, 5.
- [32] De Jong, O., Schmidt, H.-J., Burger, N., Eybe, H., Empirical research into chemical education, University Chemistry Education (1999) 3, 28.
- [33] De Jong, O., Schmidt, H.-J., Zoller, U., Chemical education research in Europe. International Journal of Science Education (1998) 20, 253.
- [34] De Jong, O., Thoughts on science curriculum reform and teacher learning in Western countries and Taiwan. In: M.-H. Chiu (Ed.). Science Education Research and Practices in Taiwan: Challenges and Opportunities Springer, Singapore, 2016, 387.