**Trideset let delovanja Šole eksperimentalne kemije na Institutu “Jožef Stefan”:   
trideset let motiviranja mladih generacij in utrjevanja poti naravoslovnega izobraževanja**

Melita Tramšek, Evelin Gruden, Marko Jeran\*

Odsek za anorgansko kemijo in tehnologijo, Institut “Jožef Stefan”, Jamova cesta 39, Ljubljana, Slovenija

*Dopisni avtor:* [*marko.jeran@ijs.si*](mailto:marko.jeran@ijs.si) *Tel.: +386 1 477 33 28*

**Povzetek**

Pred 30. leti, natančneje spomladi leta 1992, je bila, v okviru Odseka za anorgansko kemijo in tehnologijo Instituta “Jožef Stefan”, ustanovljena Šola eksperimentalne kemije. Zaradi razvoja znanosti in interdisciplinarnih pristopov, je njen glavni namen približevanje kemije mladim generacijam in prikazovanje njene širše uporabe v vsakdanjem življenju. Šola eksperimentalne kemije tako ustvarja pomemben most med raziskovanjem in izobraževanjem ter aktivno prispeva k popularizaciji predmetnega področja v šolah.

Ključne besede: *Šola eksperimentalne kemije; izobraževanje; raziskovanje; povezovanje; popularizacija; kemija*

Kemija se v modernem času ukvarja z odgovori na pomembna vprašanja, kot so na primer kemijske osnove mišljenja, razvojev procesov življenja, okoljska problematika, sinteza različnih materialov in na vse zadnje tudi z odkrivanjem novih (alternativnih) virov energije1. Omenjena področja zajemajo izrazit interdisciplinarni pristop, zato je potreba po povezovanju ključna. Kemija prav tako predstavlja gonilno silo različnih panog industrije, kjer se morajo strokovnjaki prav tako spoprijemati z najrazličnejšimi praktičnimi izzivi. Če pomislimo, je kemija postala del našega življenja1. Zaradi omenjenih razlogov in razvoja interdisciplinarnih pristopov v znanosti, je vselej nujno mlajše generacije opremiti z znanjem in veščinami, ki jih bodo lahko tekom študija in razvoja profesionalne poti tudi oplemenitili. Še kako pomembno je navduševati mlade generacije učencev in dijakov za povezovanje v naravoslovju skozi različne dogodke in vsebine, in nenazadnje tudi za komunikacijo znanstvenih vsebin s splošno javnostjo.

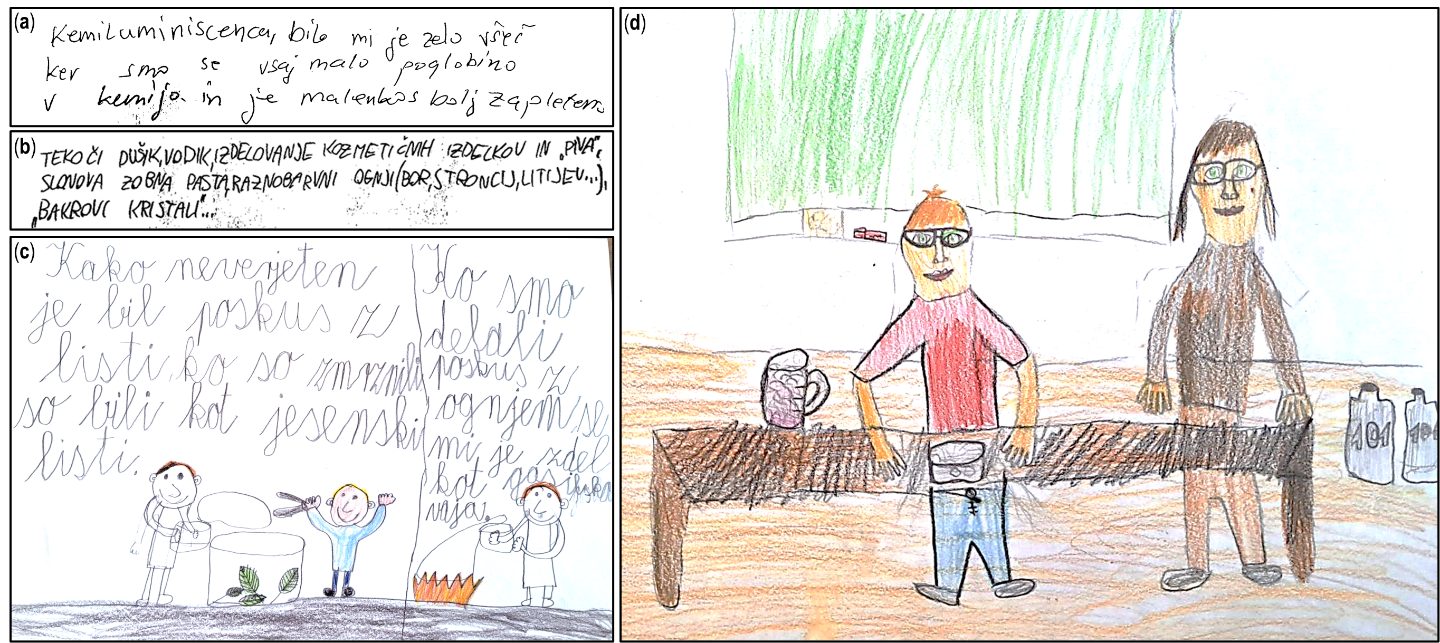
Ker je kemija nekoč veljala za splošno pust in težak predmet, kar je posledično vplivalo tudi na njeno priljubljenost, je bila pred 30. leti, natančneje spomladi leta 1992, v okviru Odseka za anorgansko kemijo in tehnologijo Instituta “Jožef Stefan”, ustanovljena Šola eksperimentalne kemije2,3,4. Njen začetnik, prof. dr. Andrej Šmalc, je že ob njeni 15. obletnici poudaril, da so kemijski eksperimenti tisto, s čimer je mogoče pouk kemije bistveno popestriti, ga narediti zanimivega in privlačnega2. V izvedbenem pogledu so prav kemijski poskusi, v primerjavi s fizikalnimi, bolj zahtevni in potrebujejo posebej za to urejene prostore. Po večini se v šolskih kemijskih učilnicah izvajajo zgolj demonstracijski tipi poskusov, med tem ko so možnosti za individualno eksperimentalno delo učencev dokaj omejene2.

Šola eksperimentalne kemije je namenjena učencem in dijakom, ki želijo znanja kemije poglobiti še na eksperimentalni ravni, predvsem takim, ki jih veseli samostojno eksperimentiranje.

Poskusi, ki so zanimivi, zabavni in postavljeni v kontekstualni okvir vsakdanjega življenja, se hkrati skladajo z vsebinami temeljnega kurikuluma in udeležence spodbujajo k poglobljenemu razmišljanju2. Pri eksperimentiranju udeleženci na primer spoznajo naravne pojave in jih na preprost način razložijo s kemijskimi poskusi (primer nastanek in oddajanje svetlobe)5,6, pojasnjujejo vlogo in uporabo naravnih barvil7, povezujejo kemijo z drugimi tehniškimi disciplinami, kot sta elektrotehnika in razvoj senzorjev8, in podobno (**Slika 1**).

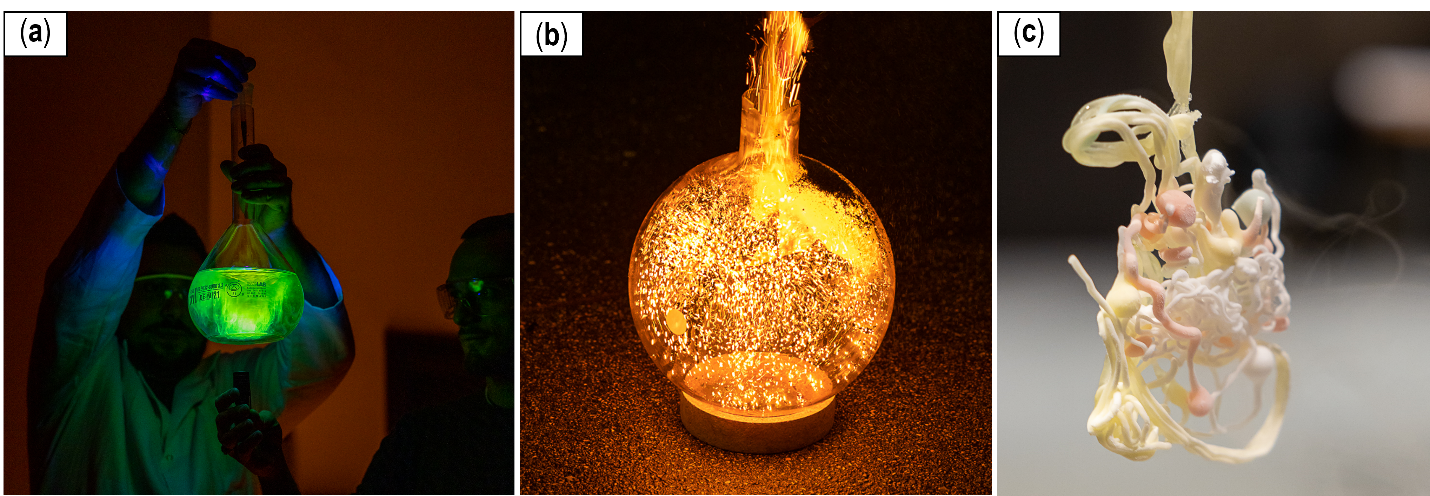
Med delom v laboratoriju si udeleženci pridobijo osnovne eksperimentalne veščine in spoznajo ukrepe za varno delo. Skozi delo v skupinah se učijo medsebojnega sodelovanja ter skozi predstavitve in demonstracije poskusov urijo svoje govorniške spretnosti.

Obiski učencev in dijakov se lahko povežejo tudi z ogledom laboratorijev Odseka za anorgansko kemijo in tehnologijo. Posamezniki se tako seznanijo z dejansko uporabo nekaterih metod pri raziskovalnem delu, katerih osnove so spoznali pri poskusih. V tem primeru lahko v živo vidijo in vsaj na kratko občutijo utrip raziskovalnega okolja.



**Slika 1**: Odzivi udeležencev poletne Šole eksperimentalne kemije (**a**, **b**) in primera umetniških vtisov po obisku delavnice Šole eksperimentalne kemije na eni izmed šol (**c**, **d**) (Vir: osebni arhiv M. Tramšek).

Šola eksperimentalne kemije je bila s prva zasnovana v obliki enotedenskih tečajev v skupnem trajanju 32 šolskih ur, ki potekajo v t.i. šolskem laboratoriju institutskega odseka. Tečaj vodi mentor, ki udeležencem pripravi ustrezen program, gradivo in udeležence seznani z varnostno kulturo ter z ravnanjem z odpadki po izvedenem poskusu2. Skozi leta je Šola eksperimentalne kemije postala pomemben akter promocije znanosti na različnih dogodkih. Predvsem je bila dobro sprejeta na vsakoletnih dogodkih Festivala znanosti, ki poteka pod okriljem Slovenske znanstvene fundacije (SZF)9. Člani ekipe vsako leto aktivno promoviramo znanost z različnimi demonstracijskimi nastopi po osnovnih in srednjih šolah ter vrtcih. Od leta 2018, izvajalci delavnice Šola eksperimentalne kemije v okviru Evropske noči raziskovalcev, aktivno sodelujemo pri projektu “Noč ima svojo moč”, kjer skupaj s partnerji (poleg Instituta “Jožef Stefan” še: Ustanova Hiša eksperimentov, Kemijski inštitut, Tehniški muzej Slovenije, Geološki zavod Slovenije ter Botanični vrt Univerze v Ljubljani) poudarjamo pomen znanosti za širšo družbo10. Evropski dogodek noči raziskovalcev med drugim, preko različnih predavanj in delavnic, omogoča neposredno komunikacijo raziskovalcev s posamezniki. Na ta dan sodelavci Instituta “Jožef Stefan” sodelujemo pri večeru odprtih vrat z najrazličnejšimi delavnicami, in dogajanje popestrimo s “showi” eksperimentov (**Slika 2**).



**Slika 2**: “Show” eksperimentov, ki je potekal v okviru dogodka “Noč ima svojo moč 2022”, na Institutu “Jožefa Stefana” (Foto: M. Verč, Institut “Jožef Stefan). (**a**) Difuzija in fluorescenca barvila fluorescein v vodnem stolpcu (*angl*. vortex); (**b**) s kromovim(III) oksidom katalizirana oksidacija amonijaka, pri kateri nastanejo iskre oz. t.i. “kresničke”; (**c**) vključevanje naravnih barvil v natrijev alginat in preučevanje lastnosti gela v tekočem dušiku.

Glavni namen Šole eksperimentalne kemije temelji na približevanju kemije mladim generacijam in prikazovanju njene širše uporabe v vsakdanjem življenju ter s tem prispevati k njeni popularizaciji. Ob enem pa naj bi šola tistim učencem, ki čutijo večje nagnjenje do naravoslovja, ustvarila željo po študiju kemije in morda tudi po raziskovalnem delu na tem področju.

*“Življenje je potovanje, ne cilj.”   
– Ralph Waldo Emerson*

Izvajalci programa Šole eksperimentalne kemije smo počaščeni, da smo lahko del programa s trideset letno tradicijo. Nadvse nas navdušuje, da lahko svoje poslanstvo širimo med mlade in jih tako motiviramo za raziskovanje naravoslovnih znanosti.

**Zahvala**

Avtorji prispevka se iskreno zahvaljujemo začetnikom Šole eksperimentalne kemije: prof. dr. Andreju Šmalcu, prof. dr. Borisu Žemvi in mag. Tomažu Ogrinu, ter njihovim sodelavcem in prostovoljcem, ki so s svojim entuziazmom in predanostjo pripomogli k častitljivi obletnici. Prav tako hvala tudi doc. dr. Gašperju Tavčarju, vodji Odseka za anorgansko kemijo in tehnologijo Instituta “Jožef Stefan”, za podporo in motivacijo pri nadaljnjih korakih. Velika zahvala gre tudi Javni agenciji za raziskovalno dejavnost Republike Slovenije (ARRS) in raziskovalnemu programu P1-0045 za podporo pri ohranjanju povezav instituta s celotno izobraževalno vertikalo.

**Literatura**

1. A. Godec, *Kemija v šoli in družbi* **2007**, 19, *4*, 27–33.
2. A. Šmalc, M. Tramšek, *Novice IJS* **2007**, januar, *129*, 20–22.
3. T. Ogrin, *Novice IJS*, april **2002**, april, *95*, 14–15.
4. E. Gruden, M. Tramšek, Novice IJS **2022**, *202*, 12–14.
5. M. Jeran, S. Cvar, A. Podgoršek Berke, *Kemija v šoli in družbi* **2012**, 24, *4*, 10–16.
6. M. Jeran, *Proteus* **2016**, 78, *5*, 205–214.
7. M. Orel (ur.), M. Jeran (ur.); Skozi mavrico kemijskih sprememb: kemijski poskusi, Gimnazija Moste in Mako R, Ljubljana, **2017**. <https://www.gimoste.si/images/datoteke/Skozi_mavrico_kemijskih_sprememb.pdf> (obiskano: 13. 10. 2022)
8. M. Kovačič; Telefoncek.si, Šola eksperimentalne kemije, Ljubljana, **2018**. <https://telefoncek.si/2018/07/04/sola-eksperimentalne-kemije/> (obiskano: 10. 10. 2022)
9. Ustanova Slovenska znanstvena fundacija; Evropski festival znanosti, Ljubljana, **2021**. <https://www.u-szf.si/evropski-festival-znanosti/> (obiskano: 15. 10. 2022)
10. Evropska noč raziskovalcev; Noč ima svojo moč, Konzorcij partnerjev: Ustanova Hiša eksperimentov, Institut “Jožef Stefan”, Kemijski inštitut, Tehniški muzej Slovenije, Geološki zavod Slovenije ter Botanični vrt Univerze v Ljubljani, Ljubljana, **2022**. <https://www.nocmoc.eu/#predstavitev> (obiskano: 15. 10. 2022)