

Međunarodna godina kemije 2011. i popularizacija kemije među djecom i mladima

T. Preočanin*

Kemijski odsjek, Prirodoslovno-matematički fakultet,
Sveučilište u Zagrebu, Horvatovac 102a, 10 000 Zagreb

Međunarodne organizacije IUPAC (*International Union of Pure and Applied Chemistry*) i UNESCO (*United Nations Educational, Scientific, and Cultural Organisation*) proglasile su 2011. godinu Međunarodnom godinom kemije (IYC2011: <http://www.chemistry2011.org/>). Međunarodna godine kemije 2011. je međunarodna proslava uspjeha u kemiji i njezina doprinosa poboljšanju svakodnevnog života. Slogan ove međunarodne akcije je "Kemija – naš život, naša budućnost". Jedan od ciljeva Međunarodne godine kemije je popularizirati kemiju kao znanost, ukazati na nužnost i moguće koristi od znanja koje nam nudi.

Postavlja se pitanje kako prezentirati kemiju mladim generacijama koje možda već i imaju neku predodžbu o pojmu kemija, o tome što su kemičari i koliko nam kemija može dati. Evo nekih odgovora na ova pitanja učenika nižih razreda zagrebačkih osnovnih škola nakon predstave *Čarolije u kemiji* u organizaciji Kemijskog odsjeka Prirodoslovno-matematičkog fakulteta:

"Volio bih biti kemičar, ali me zanimaju još i druge stvari pa ne znam kaj bi još bio."

"Kemičari miješaju sastojke i rade neke pokuse."

"...rade pokuse da bi otkrili kako se to događa."

"Kemičari istražuju kemijske tvari."

"Miješaju kemikalije."

"Sviđa mi se kemija i volim raditi pokuse."

"Hm... sigurno znaju i matematiku."

"Ne znam."

"Ja bih sigurno htio postati kemičar jer kemičari rade stvari koje drugi ljudi još nisu vidjeli i proučavaju."

"Kemičari istražuju, rade pokuse za lijekove, pokuse na životinjama."

"Kemija – padnu mi na pamet pokusi."

"Kemičari imaju bijelu kutu."

"Kemija je prirodna znanost koja se bavi otkrivanjem novih elemenata i proučavanjem već otkrivenih elemenata."

"Kemija je znanost, nemam pojma."

Prilično dobri odgovori za njihovu dob. Što je kemija i znanost dječjim je glavama apstraktno, ali ono što se može popularizacijom postići je stvaranje vedre i pristupačne slike te ukazati na potrebu za proširivanjem znanja. Kemija nam može dati odgovore, objasniti prirodne pojave. Već se djeci vrtičke dobi može ponuditi da kroz igru promatraju, uče, zaključuju i istražuju. Djeca u toj dobi prirodno su znatiželjna i zaigrana. Grupa studenata kemije, biologije i fizike, u sklopu Studentske sekcije Hrvatskog kemijskog društva, već više od godinu dana u sklopu projekta *Znanstvene čarolije* organizira u dječjim vrtićima i domovima za djecu radionice za djecu predškolske dobi. Na radionicama djeca sama ili uz malu pomoć voditelja izvode pokuse, zapažaju i zaključuju. Teme su šarolike (*Kemija u kuhinji*, *Kemijska osjetila*, *Polimeri*, *Sunčev sustav*, *Tko bi gori – tko bi doli*, *Evolucija*, *Pročišćavanje vode...*), a reakcije djece su pozitivne (slika 1). Značaj projekta *Znanstvene čarolije* prepoznat je u akademskoj zajednici, a i šire, te je nagrađen posebnom Rektorovom nagradom Sveučilišta u Zagrebu za ak. god. 2010./2011.



Slika 1 – Dječji crtež izrađen nakon sudjelovanja na radionici Znanstvenih čarolija: Polimeri

U nižim razredima osnovne škole učenici se susreću s pokusima u sklopu nastave iz Prirode i društva. Ova je populacija djece još uvijek zaigrana. Oni vole istraživati u prirodi, obilaziti muzeje, sudjelovati na festivalima znanosti i sličnim događanjima. Znanost, pa i kemija, im pobuđuju znatiželju i daju odgovore. Za ovu se dob već niz godina na Kemijskom odsjeku Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu održavaju predstave pod nazivom *Čarolije u kemiji*. Nastavnici, asistenti i studenti navedenog Odsjeka prurušeni u čarobnjake, vještice i njihove pomoćnike prezentiraju djeci atraktivne pokuse (poput bojanja plamena, rasta "crne zmije", oscilacijskih reakcija, luminiscencije, mijenjanja boje čarobnog kupusa, plave boce, zaledivanja voća i povrća tekućim dušikom...), slika 2.

Za one malo starije učenike koji su se u nastavi već susreli s kemijom organizira se već nekoliko godina *Otvoreni dan Kemijskog odsjeka PMF-a* u Zagrebu. Tijekom Otvorenog dana srednjoškolski i gimnazijalci mogu zaviriti u kemijske laboratorije i prisustvovati raznim kemijskim radionicama (*Sve boje hemoglobina*, *Može i bez*



Slika 2 – Predstava *Čarolije u kemiji*, Kemijski odsjek PMF-a, Zagreb (veljača 2011.)

* Dr. sc. Tajana Preočanin, e-pošta: Tajana.Preocanin@chem.pmf.hr

vode, Boje u kemiji, 6 i 10, Duh iz tikvice... samo su neke od do sada organiziranih radionica). Radionice traju sat vremena i zamišljene su poput malog projekta na kojem učenici sami ili uz vodstvo rješavaju neki kemijski problem (slika 3). Toga dana organiziraju se i popularna predavanja te studentske tribine na kojima budući studenti mogu dobiti informacije zašto (ili zašto ne) studirati kemiju kao i o mogućnostima zaposlenja nakon završenog studija.



Slika 3 – Radionica na Otvorenom danu Kemijskog odsjeka PMF-a u Zagrebu, ožujak 2011.

Tijekom Otvorenog dana učenici sedmih i osmih razreda osnovnih škola mogu prisustvovati popularnim predavanjima na kojima se na zanimljiv način objašnjavaju pojmovi poput svjetlosti, boje i vatre. Tijekom predavanja nizom anegdota i pokusa, od prvih slučajnih otkrića u prapovijesti pa do današnjih znanstvenih spoznaja, učenike se navodi na zapažanja i zaključivanja. Svakodnevne pojave promatraju se na drugačiji način i daje im se razumljivo objašnjenje.

Osim na Kemijskom odsjeku PMF-a znanstvenici i kemičari su aktivni i s entuzijazmom prezentiraju svoj rad i ljubav prema znanosti i kemiji na brojnim događanjima.

Festival znanosti manifestacija je koja se u Hrvatskoj organizira od 2003. godine od strane brojnih hrvatskih institucija i društava. Cilj je približiti znanost javnosti kroz informiranje o aktivnostima i znanstvenim rezultatima, te motivirati mlade ljude za istraživanje i stjecanje novih znanja. Cijeli tjedan u Zagrebu, Splitu, Osijeku, Rijeci, Sinju i drugim gradovima diljem Hrvatske održavaju se brojna predavanja, radionice, okrugli stolovi, tribine, izložbe, projekcije, kao i popularni *Laboratorij slave* u organizaciji British Councila.

Otvoreni dani Instituta Rudjer Bošković organiziraju se u pravilu u svibnju. Tih se dana održavaju brojne prezentacije i predavanja kojima se želi približiti radna atmosfera u laboratorijima Instituta. Ovom događaju prisustvuju posjetitelji od predškolske do umirovljeničke dobi.

Tijekom ljeta održavaju se ljetne škole znanosti. Ljetna škola znanosti u Višnjaju (u organizaciji Društva za edukaciju van okvira i Znanstveno-edukacijskog centra Višnja) međunarodna je ljetna radionica u trajanju od 8 do 10 dana, gdje srednjoškolci dolaze podijeliti svoj entuzijazam za otkrićima i izumima. U malim grupama učenici rade na znanstvenom projektu pod vodstvom mentora. Upoznaju se s procesom znanstvenog rada: postavljanjem hipoteze, prikupljanjem podataka, analizom i interpretacijom rezultata. Projekti pokrivaju različita područja prirodnih znanosti i tehnologije. Ljetna tvornica znanosti (u organizaciji Mediteranskog instituta za istraživanje života, MedILS u Splitu) je znanstveno-edukacijski projekt namijenjen osnovnoškolcima i srednjoškolcima koji imaju želju kreativno provesti ljetne praznike proučavajući znanost kroz interakciju s drugom djecom i mladim znanstvenicima.

ma. Programi tih radionica temelje se na dovođenju mladih u izravni kontakt sa znanstvenim problemom, te potiču da u suradnji s grupom svojih vršnjaka i uz pomoć mentora sudionik dođe do kreativnog i originalnog rješenja. Mentori su uglavnom studenti hrvatskih sveučilišta.

E-škola je organizirana unutar Hrvatskoga prirodoslovnog društva, a E-škola kemije u okviru Hrvatskoga kemijskog društva (<http://eskola.chem.pmf.hr>). Cilj tog projekta jest povezivanje znanstvenika i učenika putem elektroničkih medija. Učenici mogu postavljati pitanja na koja svakodnevno dobivaju odgovore, dostupni su im korisni sadržaji za proširivanje znanja iz kemije, a mogu sudjelovati i u diskusijama o kemijskim problemima. Nastavnici mogu naći mnoštvo materijala za primjenu u nastavi. E-škola također omogućava rad na mini-projektima, u kojima učenici sami pod voditeljstvom znanstvenika ispituju neke praktične probleme iz kemije, čiji je cilj poticanje interesa učenika za prirodoslovlje.

Na internetu se mogu naći brojne informacije posvećene popularizaciji kemije. Tako se može istaknuti inicijativa BASF-a koja je povodom Međunarodne godine kemije pokrenula edukativnu internetsku stranicu www.chemgeneration.com. Cilj je pomoći učenicima i studentima pri učenju kemije, kao i podsjetiti na važnu ulogu koju kemija ima u svakodnevnom životu. Stranica nudi detaljan pregled razvoja kemije kroz povijest, primjere upotrebe u pojedinim područjima te pogled u bližu budućnost razvoja kemije.

Osnovana je i Udruga Profesor Baltazar radi poticanja razvoja kreativnosti, inovativnosti i znanja kod djece i mladih, učenika studenata i mladih znanstvenika (<http://www.professor-balthazar.com/udruga/>). Na internetskim stranicama udruge mogu se naći informacije o održavanjima raznih znanstveno-popularnih događanja.

Treba istaknuti i one najuspješnije koji pokazuju koliko se može kad se hoće, a također da i u našim uvjetima, ali zahvaljujući radu pojedinaca, postiču zapažene rezultate na međunarodnim natjecanjima. Pod pokroviteljstvom HKD-a već niz godina održavaju se pripreme učenika za Međunarodnu kemijsku olimpijadu. Međunarodne olimpijade iz kemije (IChO – International Chemistry Olympiad) pokrenute su 1968. godine, a Hrvatska sudjeluje redovito od 2000. godine. Hrvatski učenici postigli su izvanredne uspjehe i osvojili niz medalja. Ove su nas godine – Međunarodne godine kemije – naši gimnazijalci mladi kemičari posebno obradovali velikim uspjehom na Međunarodnoj kemijskoj olimpijadi koja se održavala u Ankari u srpnju. Naša odabrana četvorka vratila se s jednom zlatnom, jednom brončanom medaljom i jednom pohvalnicom (slika 4).



Slika 4 – Hrvatska reprezentacija na Međunarodnoj kemijskoj olimpijadi, Ankara, Turska, srpanj 2011.

**GLOBALNI EKSPERIMENT
ZA UČENIKE CIJELOG SVIJETA**

pH planeta
Izmjerite pH vode promatrajući promjenu boje indikatora.

Koliko je more slano?
Određite salinitet našeg mora.

Piti ili ne piti?
Očistite vodu filtracijom i projicirajte ima li u vašoj vodi mikroorganizama.

Solarni destilator
Izradite sami solarni destilator.

UKLJUČITE SE I VI ...
Propise možete preuzeti:
-na službenoj stranici Međunarodne godine kemije na engleskom jeziku (<http://www.chemistry2011.org/>)
-na stranici Hrvatskog kemijskog društva na hrvatskom jeziku (<http://www.hkd.hr/iy2011/>)

Slika 5 – Poziv za uključivanje Globalnom eksperimentu

Jedna od aktivnosti koja je u sklopu Međunarodne godine kemije zamišljena da se održava u osnovnim i srednjim školama diljem svijeta je *Globalni eksperiment* (slika 5). Osnovna zamisao *Global-*

nog eksperimenta je putem jednostavnih pokusa ostvariti osnovne ciljeve IYC2011: naučiti mlade principima kemijske analize i objasniti neke osnovne pojmove u kemiji. U sklopu *Globalnog eksperimenta* uzorcima vode prikupljenim iz različitih izvora (potoci, bunari, jezera, rijeke, bare, mora...) određuju se pH i salinitet. Zagađeni uzorci filtriraju se i dezinficiraju. Također je predložena izrada solarnog destilatora. Prikupljeni se rezultati šalju u Globalnu bazu podataka te su dostupni na službenoj stranici Međunarodne godine kemije. Eksperimenti su jednostavni, sav potreban pribor može se lako pronaći u svakodnevnoj upotrebi, a potrebne kemikalije dostupne su na upit. Da bi se olakšalo izvođenje *Globalnog eksperimenta* u našoj sredini, prevedene su i prilagođene upute i objašnjenja koja se mogu preuzeti na stranicama Hrvatskog kemijskog društva.

Popularizacijom znanosti i kemije treba krenuti od odraslih osoba prema djeci i mladima. Javnost treba informirati, potaknuti naklonost i vjeru u uspjeh, te istaknuti moguće koristi u znanosti u svakodnevnom životu. Jedan od putova je potaknuti razvoj interesa prema znanstvenom rješavanju problema i razjašnjavanju prirodnih zagonetki. Kemijska društva mogu pripomoći održavanjem znanstvene razine, poticanjem interakcije znanstvenika unutar Hrvatske, suradnje s industrijom i tehnologijom te zajedničkim i otvorenim nastupom prema svijetu.

Većina ovih akcija postoji već niz godina, i vjerujem da su u ovom osvrtu spomenuta samo neka od događanja i zanemarena mnoga druga. Želim istaknuti da ove godine, posebne za kemiju želimo (i trebamo) podijeliti naš entuzijazam i ljubav prema ovoj znanosti i znanstvenom načinu razmišljanja s mladima oko nas, umanjiti onaj začuđeni pogled i nerazumijevanje prema znanstvenicima zanesenjacima i osvijestiti javnost da je kemija jednostavno svuda oko nas!

Marie Curie-Skłodowska – 100. obljetnica dodjele Nobelove nagrade za kemiju

B. Maravić*

Središnja kemijska knjižnica, Kemijski odsjek, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu, Horvatovac 102a, 10 000 Zagreb

U 2011., Međunarodnoj godini kemije, obilježava se 100. obljetnica dodjele Nobelove nagrade za kemiju jednoj izuzetnoj ženi i znanstvenici – Marie Curie-Skłodowskoj, što je ujedno i prilika za isticanje uloge i doprinosa žena u razvoju kemije.

Švedska kraljevska akademija Nobelovu nagradu za kemiju 1911. godine dodijelila je Marie Curie-Skłodowskoj za otkriće elementa radija i polonija. Bila je to njezina druga Nobelova nagrada; prvu, za fiziku, dobila je 1903. kao priznanje za rad na području radioaktivnosti. Ona je prva žena dobitnica Nobelove nagrade i jedina osoba koja je primila dvije Nobelove nagrade za različita znanstvena područja.

Marie Curie-Skłodowska rođena je 1867. u Varšavi. Budući da u Poljskoj, koja je tada bila dio Ruskog Carstva, ženama nije bio dozvoljen studij na sveučilištu, Marie unatoč teškim materijalnim prilikama odlazi studirati u Pariz te završava studij matematike i fizike na Sorbonni.

Svog životnog i znanstvenog partnera fizičara Pierra Curiea upoznala je 1894. Godinu dana kasnije oni su se vjenčali i istovremeno započeli plodnu znanstvenu suradnju, koja ih je ubrzo dovela do eponalnih otkrića.

Nadahnuti Becquerelovim otkrićem radioaktivnosti posvetili su se istraživanjima radioaktivnih tvari. Nakon nekoliko godina napornog rada, u teškim prilikama i slabo opremljenom laboratoriju, objavili su otkriće novih radioaktivnih elemenata radija i polonija. Njihov rad postao je temelj za mnoga daljnja istraživanja u nuklearnoj fizici i kemiji.

Ni rođenje dviju kćeri, starija Iréne rodila se nakon dvije godine braka, a mlađa Eve 1904., nije emelo Marie u intenzivnom znanstvenom radu.

Doktorsku disertaciju "O istraživanju radioaktivnih tvari" obranila je 1903. Iste godine Londonsko kraljevsko društvo odlikovalo je bračni par Curie Davyjevom medaljom, a mjesec dana kasnije, zajedno s Henrijem Becquerelom dobili su i Nobelovu nagradu za fiziku za istraživanje fenomena radioaktivnosti. Pierre postaje profesor na Sorbonni, a Marie voditeljica istraživanja u njegovu laboratoriju.

* Branka Maravić, e-pošta: branka.maravic@chem.pmf.hr