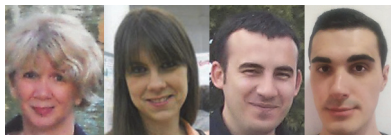


- on mechanistic studies. Coordination Chemistry Reviews, 2010; 254: 346-354.
17. J. Kothandaraman, A. Goepfert, M. Czaun, G.A. Olah, G.K.S. Prakash. Conversion of CO<sub>2</sub> from Air into Methanol Using a Polyamine and a Homogeneous Ruthenium Catalyst. Journal of the American Chemical Society. 2016; 138: 778-781.
  18. J.A. Rollin, J.M. del Campo, S. Myung, F. Sun, C. Zou, A. Bakovic, R. Castro, S.K. Chandrayan, C-H. Wu, M.W.W. Adams, R.S. Senger, and Y-H.P. Zhang. High-yield hydrogen production from biomass by in vitro metabolic engineering: Mixed sugars coutilization and kinetic modeling. PNAS/ Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America. 2015;112:16, 4964-4969.
  19. A.J. Ragauskas, C.K. Williams, B.H. Davison, G. Britovsek, J. Cairney, C.A. Eckert, W.J. Frederick Jr., J.P. Hallett, D.J. Leak, C.L. Liotta, J.R. Mielenz, R. Murphy, R. Templer, T. Tschaplinski. The Path Forward for Biofuels and Biomaterials. Science. 2006; 311: 484-489.
  20. G.A. Olah. Beyond Oil and Gas: The Methanol Economy. Angew. Chem. Int. Ed. 2005; 44:2636-2639.
  21. O.R. Inderwildi, D.A. King. Quo vadis biofuels ? Energy Environ. Sci. 2009; 2:343-346
  22. E. Gnonsounou, A. Dauriat, J. Villegas, L. Panichelli. Life cycle assessment of biofuels: Energy and greenhouse gas balances. Bioresource Technology, 2009; 100: 4919-4930.
  23. M. Tomic, R. Micic, F. Kiss, N. Dedovic, M. Simikic. Economic and environmental performance of oil transesterification in supercritical methanol at different reaction conditions: Experimental study with a batch reactor. Energy Conversion and Management. 2015; 99:8-19.
  24. F.E. Kiss, R.D. Micic, M.D. Tomic, E.B. Nikolic-Djoric, M.Đ. Simikic. Supercritical transesterification: Impact of different types of alcohol on biodiesel yield and LCA results. J.of Supercritical Fluids. 2014; 86:23-32.
  25. F.E. Kiš, G.C. Bošković. Ocenjivanje uticaja životnog ciklusa biodizela ReCiPe metodom. Hem. Ind. 2013; 67(4):601-613.
  26. B. Stricky, F. Kiss, M. Međugorac. Ocenjivanje životnog ciklusa električne energije dobijene iz biogasa u postrojenju "Mirotin Energo" u Vrbasu. Savremena poljoprivredna tehnika. 2014; 40(2):77-86.
  27. B. Azzopardi, J. Mutale. Life cycle analysis for future photovoltaic systems using hybrid solar cells. Renewable and Sustainable Energy Reviews. 2010; 14:1130-1134.
  28. B. Tremeac, F. Meunier. Life cycle analysis of 4.5 MW and 250 W wind turbines. Renewable and Sustainable Energy Reviews. 2009; 13:2104-2110.
  29. <http://www.chemicals-technology.com/projects/george-olah-renewable-methanol-plant-iceland>



## ВЕСТИ из ШКОЛЕ ВЕСТИ за ШКОЛЕ



Драгица ТРИВИЋ, Весна МИЛАНОВИЋ, Александар ЂОРЂЕВИЋ,  
Предраг БУКАРА, Универзитет у Београду - Хемијски факултет,  
dtrivic@chem.bg.ac.rs, vesnamilanovic@chem.bg.ac.rs,  
alek2102@gmail.com, predragbukara@gmail.com

### НЕКА ВИЂЕЊА ОСМАКА, НАЈБОЉИХ У ХЕМИЈИ 2014/2015. ГОДИНЕ, И ВИЂЕЊА ЊИХОВИХ НАСТАВНИКА

Претходне две школске године након општинског, окружног и републичког такмичења из хемије за ученике основних школа, најбољи осмаци имали су додатну прилику да испитају своје знање решавањем проблема у оквиру Српске хемијске олимпијаде (СХО). Био је то двогодишњи пробни додатни ниво такмичења, чије се даље организовање за ученике основних школа не планира.

У овом чланку поделићемо са читаоцима шта су нам рекли најбољи ученици осмог разреда и њихови наставници током друге по реду Српске хемијске олимпијаде, одржане 31. маја 2015. године, у организацији Српског хемијског друштва, Нафтне индустрије Србије, Министарства просвете, науке и технолошког развоја и Хемијског факултета Универзитета у Београду. На овом нивоу такмичења учествовало је шест првопласираних ученика осмог разреда на Републичком мије, о избору будућег занимања и о улози наставника

такмичењу из хемије, одржаном у Крагујевцу, 23-24. маја 2015. године (табела 1).

СХО је за ученике основне школе у 2015. години, за разлику од претходне, реализована у једном дану. Ученици су током три сата решавали четири проблемска задатка, који су обухватили и експериментални рад. Проблеми су били постављени у контекст свакодневног живота и носили су називе: 1. *Тражи воду у јајету, а не глаку!* 2. *Има ли у Шећеру у праху нешто што није слатко?* 3. *Памук или вуна? Пићање је сав!* 4. *У којим кесицама су електиролити?*

Након завршетка израде теста и експерименталних задатака, ученици су разговарали са два модератора дискусије о одржаном такмичењу, тежини захтева у тесту и о експерименталним задацима, примењеној стратегији решавања задатака и проблемима током решавања задатака, шта мисле о настави и учењу хемије у процесу образовања и васпитања.

Табела 1. Учесници СХО 2015. године

Пласман	Име и презиме ученика	Назив основне школе	Место	Име и презиме наставника
1.	<b>Игор Топаловић</b>	Душан Јерковић	Ужице	<b>Брана Арсовић</b>
2.	<b>Маја Цветковић</b>	Мирослав Антић	Ниш	<b>Јелена Радовић</b>
3.	<b>Лазар Крачуновић</b>	Прва обреновачка основна школа	Обреновац	<b>Маријана Новитовић</b>
4.	<b>Миона Томић</b>	Светозар Марковић	Лесковац	<b>Весна Стојановић</b>
5.	<b>Јелена Рајковић</b>	Станислав Сремчевић	Крагујевац	<b>Љиља Милошевић</b>
6.	<b>Невена Василевска</b>	Вук Караџић	Пожаревац	<b>Срђан Петровић</b>

Током разговора који је трајао 45 минута, као и током ишчекивања објављивања резултата, ученици су били добро расположени и неоптерећени пласманом. Више пута су истакли да учешће на СХО сматрају великим успехом, да добро знају хемију и да ће нијансе одлучити ко ће бити победник. У наставку су наведена питања постављена учесницима СХО и њихови одговори.

*Који вам је захтев био најтежи у експерименталним задацима а који најлакши?*

Сви ученици су се усагласили да је експериментално било најтеже одредити у којој бочици се налази вунa, а у којој памук. Као лаке експерименталне задатке ученици су навели доказивање воде у јајету помоћу анхидрованог бакар(II)-сулфата и доказивање разлике у својствима сахарозе и комерцијалног производа *Шећер у праху*.

*Шта вас је највише збуњивало у експерименталним задацима?*

Ученици су одговорили да је то изостајање убицајених детаљних описа поступка рада. Отворена питања су захтевала да сами планирају начин рада. У испуњавању задатка са доказивањем воде у јајету имали су дилему да ли је потребно одвојити жуманце од беланцета, и онда посебно доказивати воду, или доказивати воду у јајету без одвајања жуманцета од беланцета. Такође, збуњивало их је што је предвиђени простор за писање одговора био већи од оног који су они проценили да им је потребан за потпун одговор (што указује на стратегију предвиђања дужине одговора на основу простора остављеног за одговор).

*Који вам је задатак био најлакши а који најтежи?*

Као најлакше задатке ученици су издвојили задатак у коме је требало израчунати колико се остатака молекула глицина налази у полипептиду чија је релативна молекулска маса дата и задатак у коме је требало допунити текст речима које недостају о процесу фотосинтезе.

*Какве сће стратегије примењивали за решавање задатака?*

На ово питање најчешћи одговор био је да су задатке радили по реду, уз коментаре да су према очекиваним исходима експерименталног рада правили план испитивања у експерименталним задацима.

*Да ли сће проверавали решења задатака?*

Пет од шест ученика је одговорило да су проверавали решења задатака док је један ученик дао следећи одговор: „Нисам стигао, било би боље да је експериментални рад одвојен од задатака у два термина, нисам знао на шта прво да се фокусирам, било је хаотично.“

*На који начин сће проверавали решења?*

Ученици су навели као начин проверавања решења задатака поновно прецизно читање задатака и пролажење кроз цео поступак рада.

*Зашто сће се одредили да се такмичити даш из хемије?*

Два ученика су се такмичила само из хемије, док су четири ученика ишла на такмичења и из других предмета. Ученици су навели да су се због интересовања за природне науке одредили за такмичење у области хемије.

*Шта планирате да уишете када завршите основну школу?*

Свих шест ученика желе да упишу гимназију али се још нису одредили за смер, а након завршетка средњошколског образовања себе виде као студенте Медицинског факултета (један ученик) или студенте неког од факултета из групе природно-математичких факултета.

*Да ли неко од вас жели да буде наставник?*

Ниједан ученик није изразио жељу да буде наставник. Објаснили су да је то зато што они знају какви су, већином, њихови вршњаци и колико не поштују наставничко занимање.

*Ко диктира однос између ученика и наставника?*

Ученици су се усагласили да се однос „диктира“ обострано. Истакли су да однос ученика према наставнику умногоме зависи од структуре и става одељења. С друге стране, према мишљењу такмичара, наставник не би требало да „заводи страхопоштовање“, нити да буде превише опуштен и другарски расположен према ученицима, јер они то знају да злоупотребе, већ би требало да буде одлучан и правичан.

*Да ли наставник има васпитну улогу?*

Ученици су се усагласили да наставници имају мали васпитни утицај на ученике и да васпитну улогу првенствено имају родитељи. Истакли су да је наставнику тешко да утиче на ученика који у породици није стекао основно васпитање.

*Шта дисциплину урадили на часовима хемије да их учините занимљивијим?*

Ученици су предложили већи број огледа на часовима што би олакшало учење. Интересантан је начин на који су покушали да објасне позицију наставника хемије у прављењу занимљивих часова: „Можда и наши наставници желе да наши часови буду занимљивији али немају довољно времена јер имају мало часова предвиђених планом и програмом па не могу лако све да ускладе, али било би боље да постоји већи број огледа на часовима зато што се тако лакше учи.“

*Који су вам садржаји хемије били најтежи за разумевање?*

Ученици су издвојили као најтеже садржаје из органске хемије, због обимности и мало времена да се њима детаљно баве. Изразили су и негодовање што им наставници на нека питања из органске хемије одговарају да ће о томе учити у средњој школи и тиме их оставе без објашњења. Истакли су да би било корисно да учење хемије у основној школи креће раније (у шестом разреду), што би омогућило више времена за детаљнију обраду садржаја хемије и разумевање тог садржаја.

На крају самог разговора ученицима је постављено неколико питања о томе зашто се уче неки појмови из хемије. Добили смо усаглашене одговоре и наводи-мо их наставку.

*Зашто је хемичарима важан њојам мола?*

„Зашто мола је њојредна величина која њовезује масу и количину честиица и да би сви користирили исту мерну јединицу.“

*Шта је њо хемијска веза?*

„Хемијском везом се сјајају честиице и њено разумевање је битно да би разликовали својства суйстианце.“

*Како замишљајте ајом?*

„Као малу лойициу која ѡредсјаваља језиро, оба-вијену ѡрозирним омојачем који ѡредсјаваља елек-тироне.“

*Да ли су вам наставници ѡказивали моделе ајома?*

Сви ученици су рекли да су им наставници на табли цртали моделе структуре атома, али и да су сами правили моделе неких атома што им је пуно помогло у разумевању структуре атома.

Разговор с наставницима обухватио је њихово виђење о најбољим моментима у њиховом раду, о условима рада у школи, сарадњи с колегама, о положају наставника у друштву, о основним идејама из хемије које желе да пренесу ученицима. Наставници најбољих осмака у 2014/2015. школској години имали су различито претходно радно искуство: од седам година, девет, 17, 23 године, 27 година, до 32 године рада у просвети. У наставку су наведена питања и одговори наставника у форми у којој су их они дали.

*Шта дисциплину издвојили као најбоље моменте у вашем досадашњем раду с децом?*

Љиља Милошевић: Рећи ћу вам за моју децу да имају страх од мене, од предмета, али и да их научим, тако да када оду у гимназију или било коју другу школу знају да сам их научила. Тај страх, то је тренутно, можда у седмом разреду, а касније у новој средини виде шта је остало.

Брана Арсовић: Ја имам једно лепо искуство. Владимир Пауновић, који је био први на републичком такмичењу и у седмом и у осмом разреду. Он је завршио факултет и мастер студије. Прошле године кад је завршио оба нивоа студија, дошао је код мене у школу да ми прича о свом школовању у Холандији. Сад је добио стипендију од неке немачке фирме. То ми је баш легло на срце. Сатисфакција су деца која кад положи пријемни испит на жељеном факултету дођу код нас да се похвале, или дођу да се похвале због положених испита на студијама. Иако сам ја прошлост, средња школа је ипак нешто озбиљније, а они ме ипак не забораве. Е то ми је велика сатисфакција.

Љиља Милошевић: Има их који су студирали и завршили хемију, изгубили се у току средње школе, а онда дођу и кажу да су направили избор студија због вас. Леп је осећај, али то што знам да немају где да се запосле тешко ми пада.

Весна Стојановић: Мени је задовољство кад сретнем бивше ученике и када ми кажу да немају никаквих проблема са хемијом. Држим доста часова додатне наставе у седмом разреду и много ученика долази на додатну наставу што говори о томе колико је њима занимљива хемија на мојим часовима, а то је нешто лепо. Као и летње школе хемије које нам организују. Ту дођу ученици, најпре најбољи, али дођу и они који су мало слабији. Поента је у томе да и они слабији следеће године буду бољи из хемије и мотивисани за рад, што је стварно позитивна ствар.

*Хоћете да кажете да и ученици са нешто нижим ѡсвојенијима када се нађу у добром окружењу ѡсвојиву боље резултате?*

С обзиром да ми немамо ни кабинет, а камоли лабораторију у школи, ученици када се нађу у добром

окружењу, када раде према другачијем програму који укључује огледе, све то доприноси да им хемија постаје занимљивија.

Јелена Радовић: Ако би о условима говорили, вероватно су услови што се тиче кабинетског рада код мене најгори. Ми немамо ништа, 2-3 чаше, али зато доста радимо на додатној, шта бих сад издвојила. Издвојила бих да на почетку седмог разреда деца много заволе хемију и жеља им је да имамо кабинет, али га за сада немамо. Као најбољи моменат до сада свакако бих издвојила прво место на Републичком такмичењу и ово сад.

Маријана Новитовић: Мени је од првог дана рада највеће задовољство рад с талентованом децом. Морам да признам, последњих година, то ми је и једино задовољство у раду, јер се све јако променило, бар у основним школама. Све је мање деце. Што се услова за рад тиче, они су били лоши у школи у којој радим. Али у сваком злу има и доброг. После поплаве нашли смо спонзоре и сад смо опремљенији него икад. Први новац који је уложен у школу, уложен је у кабинет. Пре тога довијали смо се на разне начине. На сву срећу имамо гимназију и хемијску школу, снабдевање је ишло неким каналима, али сад имамо своје. Чак смо у ситуацији да и ми позајмљујемо.

*Ко вам љуби највећу подршку у раду?*

Неки наставници су изјавили да не добијају посебну подршку за рад већ да постоји само унутрашња мотивација.

Маријана Новитовић: Ја морам да признам да сам имала подршку од директора иако се неколико директора променило у школи у којој радим. Подршка је када видите да неко цени то што радите.

*Шта ученици највише воле на часовима хемије?*

- Дефинитивно огледе.

*А колико имају таквих часова?*

- Девет-десет као вежбе.

*Има ли још љубави за огледе?*

- За Дан школе, када су отворена врата, али то је за прваке, кад се уписују у школу. За Дан школе је најпосећенији био кабинет хемије где су такмичари изводили огледе: дух из боце, сагоревање магнезијума, вулкан.

- Ми смо у Ужицу имали фестивал науке. Основне школе су имале тако лепе огледе, биле су ту све природне науке, али мислим да је хемија била најинтересантнија и најпосећенија.

- Обележавали смо 190 година постојања Прве обреновачке основне школе. Позвала сам у помоћ Душана Вељковића, мада сам и са децом изводила огледе. Трудимо се да то сада буде традиција. Интересовање је било велико на нивоу општине Обреновац која има 14 школа. Према сатници ученици су долазили. Било је много деце и људи.

- Што се тиче мотивације ученика, за Дан школе сам, уз помоћ колега, организовала представу. Пошто смо имали госте из Охрида, побратимили смо се са школом из Македоније. Они су дошли и довели ученике из своје школе, а ми смо направили представу на којој су демонстрирани и огледи. Сви моји седмаци су дошли да виде представу. Мислила сам да ћу тако седмаке анимирати да више заволе хемију и свима се свидело.

*Да ли са још неком школом имате сарадњу?*

- Да, са школом из Скопља. Са колегама одржавамо контакт. Они долазе код нас и ми одлазимо код њих, али нема размене ученика због материјалне ситуације.

- Имамо у плану за предстојећи фестивал науке да бивши ученици, такмичари који су и даље успешни у такмичењима из хемије у средњој школи, дођу и демонстрирају огледе.

*Какав је положај наставника у друштву?*

- Спуштени су критеријуми, нема понављања разреда, нема кажњавања, ученику са 150 неоправданих изостанака у сведочанство се пише примерено владање. Родитељи дођу и кажу ја сам преслишао дете, оно зна за петицу. Ја кажем у реду, ја ћу дати петицу, али то није његова петица већ ваша. Таквим приступом угрожавају се они који сами заслуже своје оцене. Ја све што је добро од стране родитеља подржавам, али верујте много је више оних који само гледају онако како њима одговара. Ја видим да нема ефекта док причам са родитељима. Дете љуто кад га наставник прозове да одговара. Прврне столицу и изађе напоље. Сад морамо да евидентирамо сваку прозивку, шта више, и шта да научи. Пошто сам дуго у школи, све је некако, полако и неприметно кренуло низбрдо.

*Шта су основне идеје из хемије које желите да пренесете ученицима у основној школи?*

- Хемијски симболи, једначине, формуле.

- Мени је најважније да им објасним зашто уче хемију. Кад сам почела да радим, нисам толико обраћала пажњу на то, а онда ме је пресекло питање једног детета код хемијске везе. Дете је све разумело, али је питало зашто све то учи. Од тог тренутка сам почела да обраћам пажњу на питање зашто и која је веза са животом.

- Елементарно знање, основни хемијски појмови, раствори, основне класе једињења, биолошки важна једињења, неке најосновније ствари, узимајући у обзир њихов узраст.

- Да схвате значај хемије, да је хемија свуда око нас. Одговор на питање шта ће мени ово у животу.

- Да схвате примену биолошки важних једињења.

- Ја потенцирам на ономе што им је занимљиво. Значи, почнемо са симболима, грађом атома, кажем питам до краја године енергетску стабилност. То је нешто чему и ми тежимо, некој стабилности.

- Важно ми је да их научим да повезују појмове и да искористе своје знање за касније учење. На пример, слично се у сличном раствара. Кад они то разграниче, после у осмом разреду много лакше науче шта се у чему раствара и то не уче напамет.

- Ја сам им донела чашу и напунила водом до запремине која би одговарала једном молу. И рекла ово вам је један мол воде. Када бисмо избројали све молекуле у чаши то би био Авогадров број. Јер кад се каже мол то је њима апстрактно, а када виде воду то је другачије.

Захваљујемо се ученицима и наставницима, учесницима СХО 2015, што су разговарали са нама. Њихова виђења су драгоцене за све који желе да учине школу бољим местом за развој младих.

## Abstract

THE VIEWS OF THE BEST EIGHTH GRADERS IN CHEMISTRY DOMAIN IN 2014/2015. AND THE VIEWS OF THEIR TEACHERS

In this article the views of the eighth grade students about chemistry in primary school, chemistry competition, the test and experimental tasks, what they like to study in future are presented. Also, in the article we presented the views of chemistry teachers related to the best moments in their practice, condition of work in school, and the main ideas in chemistry that they like to share with their students.



## ИЗВЕШТАЈ О РАДУ СРПСКОГ ХЕМИЈСКОГ ДРУШТВА У 2015. ГОДИНИ

### УСТРОЈСТВО

Делатност Српског хемијског друштва организована је кроз подружнице (Бор, Чачак, Смедерево, Димитровград, Лесковац, Ниш, Параћин, Шабац, Ужице, Врање, Горњи Милановац, Крагујевац, Краљево, Крушевац, Трстеник, Косовска Митровица), СХД-Хемијско друштво Војводине (подружнице Зрењанин, Вршац, Суботица, Сремска Митровица и Кикинда) и секције (наставна, биохемијска, металуршка, електрохемијска, спектрохемијска, за аналитичку хемију, за хемијско инжењерство, за хемију и технологију коже, за хемију и технологију макромолекула, за хемију и технологију влакана и текстила, за хемију и технологију хране, за хемију и заштиту животне средине, за керамику, за органску хемију, за теоријску хемију, за угаљ и угљоводонике, за медицинску хемију, за молекуларну науку о храни).

### НАУЧНЕ МАНИФЕСТАЦИЈЕ И ДРУГЕ АКТИВНОСТИ

Годишња скупштина Друштва је одржана 27.марта на Технолошко-металуршком факултету у Београду. Након предавања Петра Ускоковића и уводне речи председника Друштва, извештај о раду СХД у 2014.години поднела је Р.Баошић, секретар. Финансијски извештај за 2014.годину поднео је Б.Шолаја истакавши да је Друштво позитивно пословало уз велике тешкоће у обезбеђивању средстава. У име Надзорног одбора, извештај је поднела Д.Милић. Прегледом финансијске документације Надзорни одбор је једногласно констатовао да је финансијско-материјално пословање у Друштву вођено у складу са важећим законским прописима. Сви поднети извештаји су једногласно прихваћени. Усвојен је план рада Друштва, као и предлог финансијског плана за 2015.годину. Пошто је Годишња скупштина била и изборна, чланови Скупштине су једногласно изабрали Живослава Тешића, досадашњег председника за председника Друштва и у следећем мандатном периоду од две године.

52. саветовање СХД је одржано 29. и 30.маја у Новом Саду на Технолошком и Пољопривредном факултету. По доброј традицији, на скупу су изложени оригинални научни радови из практично свих области хемије, хемијске технологије и металургије. На Саветовању је представљено 124 са-

општења подељених у три постерске сесије. У оквиру научног програма одржана су три пленарна предавања, три предавања по позиву и девет усмених саопштења. Кратки изводи саопштења (на српском и енглеском језику), као и пленарних предавања и предавања по позиву налазе се у Књизи извода радова и на компакт диску као саставни материјал Саветовања. Оцена учесника Саветовања и чланова Организационог и Научног одбора је да је овај скуп одржан на високом организационом и научном нивоу и са веома садржајним друштвеним програмом.

3. конференција младих хемичара одржана је 24.октобра на Хемијском факултету у Београду у организацији СХД и Клуба младих хемичара Србије. Конференција је била тематска, сва предавања била су посвећена хемији хране. Било је прихваћено укупно 106 радова. Европска мрежа младих хемичара обезбедила је награду за најбоље постерско саопштење. Награду је уручио Емануел Ехмки, члан Управног одбора и представник Немачке у овој организацији.

Клуб младих хемичара је учествовао на десетом Годишњем састанку Европске мреже младих хемичара који је одржан у Берлину од 7. до 12.априла. Осим Србије, своје представнике имала су и хемијска друштва Португалије, Шпаније, Ирске, Француске, Велике Британије, Холандије, Белгије, Италије, Аустрије, Немачке, Шведске, Финске, Пољске, Румуније, Грчке, Русије и Израела. Наш представник, Јелена Радивојевић, се прикључила Тиму за чланство Европске мреже младих хемичара.

Априлски дани просветних радника, 26. семинар за наставнике и професоре хемије, одржан је 15. и 16. априла 2015. године на Хемијском факултету у Београду. Семинар су похађали наставници и професори хемије са територије Србије, као и два наставника из региона. На семинару је одржано осам популарних предавања. Наставници су нагласили да су им теме врло корисне за праксу, укључујући и садржај тема обрађених на скупу у вези са заштитом животне средине, правилном исхраном и бригом о здрављу, што је у складу с важећим наставним програмима и образовним стандардима, и битан је део образовања младих у области хемије.

51. Републичко такмичење из хемије за ученике основних школа, у организацији СХД и Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије одр-