

Sveučilište u Zagrebu

Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije

Prijava za Rektorovu nagradu u kategoriji Nagrada za društveno koristan
rad u akademskoj i široj zajednici

Boje inženjerstva – kemijsko inženjerske radionice

Leonarda Vugrin, Ana Vukovinski, Tina Zubović, Elizabeta Rajič, Magdalena Surko, Lorena Kostelac. Danijela Ivandić, Ema Podravski, Antonija Karakaš, Marija Kovačić, Jelena Barač, Lucija Terihaj, Nora Čobanov, Anamaria Mihaljević, Antonija Bikić, Maja Ratajec, Marija Marić, Barbara Markulić, Monika Mihaljević, Marijana Marcelja

Zagreb, lipanj 2020.

Sadržaj

1. CILJ	1
1.1. Cilj i svrha	1
1.2. Opis	1
1.3. BOJE INŽENJERSTVA	2
1.4. Volonteri	3
2. PLAN AKTIVNOSTI	4
2.1. Akademska godina 2019. / 2020.....	4
3. IZVJEŠTAJ	5
3.1. Ak. god. 2019. / 2020.	5
3.1.1. Osnovna škola "Ivan Mažuranić", Vinkovci.....	5
3.1.2. X. Gimnazija "Ivan Supek", Zagreb	7
3.2. Ak. god. 2019. / 2020. – <i>Predavanja znanstvenog karaktera</i>	8
3.2.1. Prirodoslovna i grafička škola Rijeka	8
3.2.2. Institut Ruđer Bošković, Zagreb	11
3.3. Ak. god. 2019. / 2020. – <i>Eksperimentalne radionice</i>	13
3.3.1. Europska noć istraživača, Zagreb	13
3.3.2. Srednja škola "Nikola Tesla", Vukovar	15
3.3.3. Dom za nezbrinutu djecu, Vugrovec Donji, Zagreb	16
3.3.4. Gimnazija Bjelovar, Bjelovar	18
3.3.5. Osnovna škola "Sibinjskih žrtava", Slavonski Brod	20
3.3.6. Gimnazija "Matija Mesić", Slavonski Brod.....	21
3.3.7. Osnovna škola "Eugen Kumičić", Rijeka.....	22
3.3.8. Medicinska škola Rijeka, Rijeka	24
3.3.9. Centar za mlade Bunker, Samobor	26
3.3.10. Online predavanja iz kemije za maturante	31
4. OSVRT	34
4.1. Zahvala.....	34
5. LITERATURA	35
6. PRILOZI.....	36

1. CILJ

1.1. Cilj i svrha

Boje inženjerstva nastale su primarno s ciljem širenja svijesti o važnosti razvijanja i približavanja znanosti mlađoj populaciji čime ih se potiče na inovativnost, proaktivnost i kritičko razmišljanje. Studenti Fakulteta kemijskog inženjerstva i tehnologije Sveučilišta u Zagrebu pokrenuli su kemijsko – inženjerske radionice pod nazivom „Boje inženjerstva“ sa željom da se ostvari što veća distribucija znanja iz područja kemije i kemijskog inženjerstva. Radionice su pretežito osmišljene za učenike osnovnih i srednjih škola, a znanstveni fenomeni nastoje im se objasniti na što jednostavniji i zabavniji način. Cilj je potaknuti mlađe generacije da se bave znanošću i upišu fakultete u području prirodoslovnih znanosti te inženjerstva. Ideja je stjecanje kompetencija učenika za upis na danas izrazito tražene fakultete te ostvarivanje suradnji između škola i Sveučilišta s ciljem obostranog razvoja kao i razvoja društva općenito.

Osim toga, potiče se i volonterski duh među studentima Fakulteta kao i povezivanje studenata čime se povećava interdisciplinarnost i stvaranje novih ideja.

U sklopu projekta *Boje inženjerstva* promovira se djelatnost Fakulteta kemijskog inženjerstva i tehnologije Sveučilišta u Zagrebu kao i rad Studentske sekcije Hrvatskog društva kemijskih inženjera i tehnologija (SSHDKI).

1.2. Opis

Kemijsko inženjerstvo obuhvaća fundamentalna znanja iz područja kemije, fizike i matematike, a naglasak se stavlja na rješavanje problematike kemijskih procesa. Budući da je cilj projekta razviti kreativnost i svestranost kod mladih, studenti usmjerenja kemije kao prirodne znanosti te inženjerstva materijala, ekoinženjerstva i inženjerstva kemije ujedinjuju svoja znanja i prenose ih mlađim dobnim skupinama. Ideja je poticati kombinaciju stečenih znanja, logičko promišljanje, principa "uradi sam" odnosno praktični rad te argumentirane rasprave što se ovim projektom uspješno i postiže.

U Hrvatskoj je prepoznata potreba za razvijanjem vještina i znanja u STEM (engl. Science, Technology, Engineering and Mathematics) područjima, ali i u politici Europske unije, jer se smatra da bi upravo razvoj konkurentnosti u navedenim područjima mogao generirati gospodarski rast.

1.3. BOJE INŽENJERSTVA

Projekt *Boje inženjerstva* započeo je 2017. godine zahvaljujući entuzijazmu studenata Fakulteta kemijskog inženjerstva i tehnologije Sveučilišta u Zagrebu od kojih su većina i članovi Studentske sekcije Hrvatskog društva kemijskih inženjera i tehnologa. Grupa je nastala spajanjem radionica „Lako je zavoljeti kemiju“ (ciljana dobna skupina učenici srednjih škola) pokrenuta od strane Studentskog zbora FKIT-a i „Znanost kroz epruvetu“ (pretežito ciljana dobna skupina učenici osnovnih škola) pokrenuta od strane SSHDKI-ja.

Zbog izostavljanja mlađih generacija u popularizaciji znanosti, studenti su osmislili poučne radionice koje obuhvaćaju područje kemije, fizike i biologije čime im se nastoji praktično i pojednostavljeno prezentirati apstraktni pojmovi i prirodne pojave koje ih okružuju. Riječ "boje" u nazivu radionica označava šarolikost u znanstvenim disciplinama i dobnim skupinama koje sudjeluju i time stvaraju širi spektar znanja iz različitih područja znanosti. Studenti volonterskim radom aktivno osmišljavaju, organiziraju i realiziraju radionice edukativnog karaktera te na taj način potiču razmišljanje o STEM području kod mladih. U aktivnostima projekta uz učenike sudjeluju učitelji, odgajatelji kao i njihovi roditelji. U svrhu radionica, izrađen je stručni priručnik s popisom i detaljnim objašnjenjem svih eksperimenata i teoretske pozadine istih. Početna ideja projekta bila je maturantima, posebice onima koji idu na državnu maturu iz kemije, prenijeti adekvatna znanja i pomoći im u pripremi za maturu prikazom eksperimenata koji prate njihov plan i program. Porastom interesa za radionice, osmišljen je i prilagođen program za niže uzraste srednjih, ali i osnovnih škola. Također, radionice se održavaju i na znanstvenim festivalima gdje se okupljaju učenici, ali i pripadnici šire javnosti koji žele bolje upoznati kemiju i prirodoslovlje općenito. Misija je pokazati kako znanost može biti zabavna i zanimljiva, poticati najmlađe generacije na daljnja istraživanja i širiti ljubav prema kemiji, inženjerstvu i ostalim sferama znanosti. Znanstveno-edukativne radionice smatraju se vrlo važnim oblikom edukacije učenika, ali i segmentom dodatnog usavršavanja studenata u okviru razvoja komunikacijskih vještina kao i timskog rada.

Uz posjete osnovnim i srednjim školama *Boje inženjerstva* sudjeluju i na brojnim znanstvenim manifestacijama diljem Republike Hrvatske pri čemu se veliki naglasak stavlja na volonterski karakter cijelog projekta koji je u akademskoj 2018./ 2019. godini dobitnik i posebne Dekanove nagrade. Interes za održavanjem radionica od strane škola je jako velik pri čemu većina pokazuje želju i za nastavkom suradnje.

1.4. Volonteri akademska godina 2019. / 2020.

IME I PREZIME	STUDIJ
1. Leonarda Vugrin	DIP PK – 1. god
2. Ana Vukovinski	DIP PK – 1. god
3. Tina Zubović	DIP PK – 1. god
4. Elizabeta Rajič	DIP PK – 1.god
5. Magdalena Surko	DIP PK – 1. god
6. Lorena Kostelac	DIP KIM – 1. god
7. Danijela Ivandić	PREDDIP KIM – 3. god
8. Ema Podravski	DIP EI – 1. god
9. Antonija Karakaš	PREDDIP PK – 2. god
10. Marija Kovačić	DIP KI – 1. god
11. Jelena Barač	PREDDIP KIM – 3. god
12. Lucija Terihaj	PREDDIP KIM – 3. god
13. Nora Čobanov	PREDDIP PK – 3. god
14. Anamaria Mihaljević	PREDDIP PK – 3.god
15. Antonija Bikić	PREDDIP PK – 3.god
16. Maja Ratajec	PREDDIP PK – 3.god
17. Marija Marić	PREDDIP PK – 3.god
18. Barbara Markulić	PREDDIP PK – 3.god
19. Monika Mihaljević	DIP PK – 1.god
20. Marijana Marcelja	DIP KI – 1.god

Kratice:

PREDDIP – Preddiplomski studij

DIP – Diplomski studij

EI – Ekoinženjerstvo

KI – Kemijsko inženjerstvo

KIM – Kemija i inženjerstvo materijala

PK – Primijenjena kemija

2. PLAN AKTIVNOSTI

2.1. Akademska godina 2019. / 2020.	
Kolovoz 2019.	<ul style="list-style-type: none"> • Treća ljetna škola kemije Rijeka, Rijeka
Rujan 2019.	<ul style="list-style-type: none"> • Europska noć istraživača, Zagreb
Studeni 2019.	<ul style="list-style-type: none"> • Radionica u Osnovnoj školi "Ivan Mažuranić", Vinkovci • Uvod u spektroskopiju nuklearne magnetske rezonancije, Institut Ruđer Bošković, Zagreb • Radionica u srednjoj školi "Nikola Tesla", Vukovar
Prosinac 2019.	<ul style="list-style-type: none"> • Dom za nezbrinutu djecu, Vugrovec Donji, Zagreb
Veljača 2020.	<ul style="list-style-type: none"> • Radionica u Gimnaziji Bjelovar, Bjelovar • Radionica u Osnovnoj školi "Sibirskih žrtava", Slavonski Brod • Radionica u Gimnaziji "Matija Mesić", Slavonski Brod
Ožujak 2020.	<ul style="list-style-type: none"> • Znanstveni dan, Centar za mlade Bunker, Samobor • Radionica u Medicinskoj školi Rijeka, Rijeka • Radionica u Osnovnoj školi "Eugen Kumičić", Rijeka • Radionica u X. Gimnaziji, Zagreb
Travanj 2020.	<ul style="list-style-type: none"> • Radionica u Gimnaziji Otočac, Otočac • Radionica u Gimnaziji "Dr. Ivan Kranjčev", Đurđevac • Radionica u Osnovnoj školi Đurđevac, Đurđevac • Dan za znanost, Koprivnica • Radionica u Osnovnoj školi "Milan Lang", Bregana
Svibanj 2020.	<ul style="list-style-type: none"> • Radionica u Gimnaziji "Tituš Brezovački", Zagreb • Radionica u Gimnaziji "Lucijan Vranjanin", Zagreb • Radionica u srednjoj školi "Vladimir Prelog", Zagreb • Radionica u Gimnaziji Osijek, Osijek • Radionica u Gimnaziji Požega, Požega • Radionica u Osnovnoj školi Julija Kempfa, Požega • Radionica u Osnovnoj katoličkoj školi Požega, Požega
Rujan 2020.	<ul style="list-style-type: none"> • 9. Znanstveni piknik • Europska noć istraživača, Zagreb • Festival znanosti, Zagreb

3. IZVJEŠTAJ

3.1. Ak. god. 2019. / 2020. – *Prirodna kozmetika*

U sklopu grupe *Boje inženjerstva* do završetka pisanja izvještaja odrađene su 2 radionice i predavanja na temu *Prirodna, ručno rađena kozmetika*. Učenici su tijekom provedenih predavanja dobili osnovna znanja iz područja kozmetologije i fitoaromaterapije koja su mogli povezati sa stečenim znanjem iz kemije i biologije o lipidima, mastima, tenzidima, uljima kao i utvrditi svrhu osnovnih kemijskih postupaka poput filtracije i destilacije. Nadalje, učenici su usvojili znanja o uporabi ljekovitih biljaka, njihovih ekstrakata i eteričnih ulja.

Poseban dio praktične nastave obuhvaća izradu prirodne kozmetike gdje su sudionici radionica priređivali vlastite proizvode poput višenamjenske univerzalne kreme za njegu tijela i lica te balzame za usne. Proizvodi su rađeni od prirodnih sirovina poput macerata, organskog pčelinjeg voska, biljnih i eteričnih ulja.

Studentske novine *Global-portal po mjeri studenta* prezentirale su rad grupe *Boje inženjerstva* te njihovo zalaganje za širenje znanstvene svijesti, ali i one ekološke društvenoj zajednici.

3.1.1. Osnovna škola "Ivan Mažuranić", Vinkovci

- 11. studeni 2019.

U Osnovnoj školi Ivana Mažuranića održano je predavanje i radionica u sklopu Erasmus+ projekta "Gifts of nature" na temu *Natural, homemade products*. Osim učenika vinkovačke osnovne škole, sudjelovali su i učenici iz Turske, Španjolske, Rumunjske i Slovačke koji su ujedno i partneri navedenog Erasmus+ projekta (Prilog 1).

Cilj je osvijestiti učenike o svim blagodatima prirode koje ona nudi, upoznati učenike s biljnim, prirodnim sirovinama kao i s prednostima prirodne kozmetike u odnosu na komercijalnu.

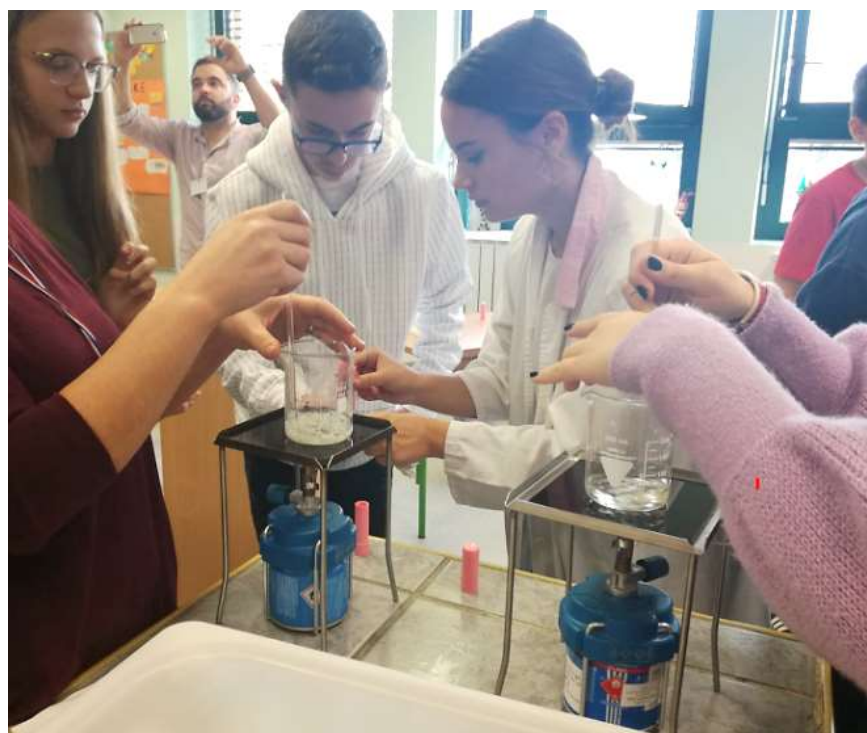
Radionice su vodili: Leonarda Vugrin (studentica), Tina Zubović (studentica), Monika Mihaljević (studentica), Darija Vištica (prof. kemije)

Broj učenika: 30

Vrijeme trajanja radionice: 150 minuta



Slika 1. Prikaz korištenih materijala za izradu kozmetičkih pripravaka



Slika 2. Samostalni rad učenika popraćen radnim listićima - proces pripreme kozmetičkih proizvoda [1]

3.1.2. X. Gimnazija "Ivan Supek", Zagreb

- 11. ožujak 2020.

Dana 11. ožujka 2020. održana je radionica i predavanje na tematiku prirodne kozmetike. Nakon predstavljanja FKIT-a i SSHDKI-ja, učenici su samostalno izrađivali vlastite kozmetičke pripravke namijenjene za kućnu upotrebu (Prilog 2).

Radionicu su vodili: Leonarda Vugrin (studentica), Danijela Ivandić (studentica), Lorena Kostelac (studentica), Iva Vajnaht (prof. kemije)

Broj učenika: 35

Vrijeme trajanja radionice: 90 min



Slika 3. Ručno izrađene kreme od prirodnog pčelinjeg voska, macerata nevena u suncokretovom ulju i eteričnog ulja čajevca



Slika 4. Učenci X. Gimnazije "Ivan Supek" zajedno s voditeljicama projekta

3.2. Ak. god. 2019. / 2020. – Predavanja znanstvenog karaktera

3.2.1. Prirodoslovna i grafička škola Rijeka

- 30. kolovoz 2019.

Predavanje na temu *Mehanokemije* održano je na Trećoj ljetnoj školi kemije 30. kolovoza 2019. godine u Rijeci zajedno u suradnji s doc. dr. sc. Tomislavom Portadom (Prilog 3). Škola je okupila 27 srednjoškolaca iz cijele Hrvatske, a većina polaznika sudjelovala je na županijskim, državnim i međunarodnim natjecanjima. Na samom početku učenicima 3. i 4. razreda srednje škole predstavljen je Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije Sveučilišta u Zagrebu kao i projekt *Boje inženjerstva* nakon čega je uslijedilo predavanje o mehanokemiji praćeno jednostavnim, demonstracijskim pokusima. Na kraju su učenici naučeno mogli testirati u kvizu, a najboljim učenicima dodijeljene su nagrade: službeni časopis SSHDKI-ja *Reaktor ideja*, promotivni materijali Fakulteta i promotivni materijali sponzora (bilježnice, kemijske olovke). Održano predavanje u sklopu grupe *Boje inženjerstva* predstavljeno je u časopisu *Novi list*, Školski portal te časopisu *Kemija u industriji*. [2], [3], [4]

Radionicu su vodili: Leonarda Vugrin (studentica), Irena Milardović (studentica), Mislav Matić (student), Ana Vukovinski (studentica), doc. dr. sc. Tomislav Portada (organizator)

Broj učenika: 27

Vrijeme trajanja radionice: 2 h i 15 min (3 školska sata)



Slika 5. Predavanje studentice Leonarda Vugrin o rendgenskoj difrakciji kao često korištenoj metodi organskih kemičara



Slika 6. Voditelji projekta *Boje inženjerstva* (Ana Vukovinski, Leonarda Vugrin, Irena Milardović, Mislav Matić; idući s lijeva na desno), zajedno s doc. dr. sc. Portadom (prvi s lijeva)



Slika 7. Polaznici Treće ljetne škole kemije



Slika 8. *Reaktor ideja* – službeno glasilo Studentske sekcije HDKI-ja

3.2.2. Institut Ruđer Bošković, Zagreb

- 4. studeni 2019.

Dvodnevna radionica i predavanje pod nazivom *Uvod u spektroskopiju nuklearne magnetske rezonancije* održano je na Institutu Ruđer Bošković dana 4. studenog 2019. godine zajedno u suradnji s doc. dr. sc. Tomislavom Portadom (Prilog 5). Studentima Fakulteta kemijskog inženjerstva i tehnologije Sveučilišta u Zagrebu predstavljeno je djelovanje SSHDKI-ja kroz 10 minutnu prezentaciju, a nakon uvodne prezentacije studenti su prisustvovali predavanju u trajanju od 2 sata i radionici u trajanju od 3 sata. Ukupno je sudjelovalo 29 studenata, a polaznici radionice usvojili su znanja o nuklearnoj magnetskoj rezonanciji (NMR) te su imali mogućnost rješavanja zadataka i primjera iz prakse u programu SpinWorks. Samostalnim obrađivanjem i interpretiranjem podataka studenti su bili u doticaju s rješavanjem raznih problema organske sinteze. Svim polaznicima dodijeljene su potvrde o sudjelovanju, a izražen je interes za daljnjim provođenjem ovakvih tipova radionica budući da studenti na ovaj način razvijaju adekvatne sposobnosti za zaposlenja u struci.

Događaj je publiciran na službenim stranicama Instituta Ruđer Bošković. [5]

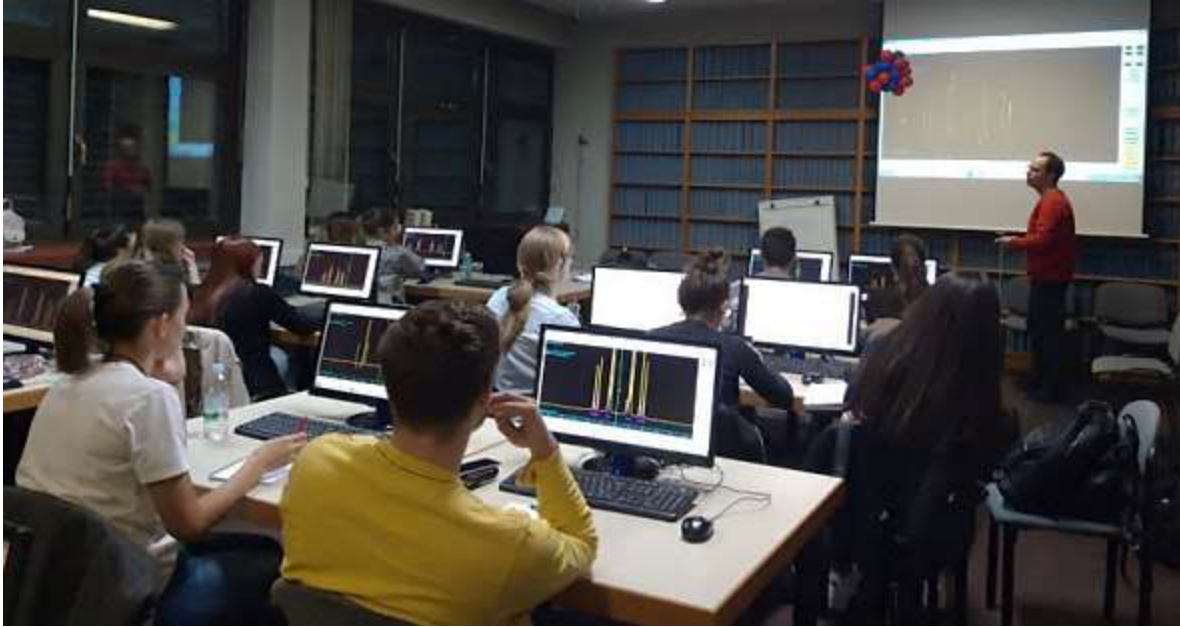
Projekt *Boje inženjerstva* uključivanjem studenata u aktivnosti proširuje svoje djelovanje koje se do sada zasnivalo na širenju znanja onim najmlađim generacijama te zbog pozitivnih dojmova nastoji i dalje ostvarivati suradnje sa znanstvenicima i doprinosti razvoju studenata.

Instrumentalne analitičke metode su osnova svakog kemičara za moguće otkrivanje odnosno detektiranje i identifikaciju novih spojeva, ali i razumijevanje razvojnih procesa tijekom sinteze. Gotovo je nezamisliv rad organskih sintetičara bez poznavanja i korištenja nuklearne magnetske rezonancije.

Radionicu su vodili: Leonarda Vugrin (studentica), Ana Vukovinski (studentica), doc. dr. sc. Tomislav Portada (organizator)

Broj učenika: 29

Vrijeme trajanja radionice: ukupno 5 h



Slika 9. Rad studenata u računalnom programu SpinWorks



Slika 10. Predavanje doc. dr. sc. Tomislava Portade

3.3. Ak. god. 2019. / 2020. – Eksperimentalne radionice

3.3.1. Europska noć istraživača, Zagreb

- 27. rujan 2019.

Dana 27. rujna 2019. godine održana je Europska noć istraživača na Europskom trgu, a predstavnici grupe *Boje inženjerstva* osmislili su i realizirali Znanstveni kviz namijenjen za mlađe generacije. [6] Sudionici su mogli testirati svoja znanja iz područja kemije, biologije i fizike, a pobjednici kviza dobili su vrijedne nagrade od strane Fakulteta kemijskog inženjerstva i tehnologije kao i od strane organizatora Europske noći istraživača. Znanstveno-zabavno natjecanje uključivalo je sudjelovanje u grupama od 3 do 5 članova, a pitanja su bila višestrukog izbora i slobodnog pogađanja. Nadalje, u program kviza uključen je i grupni “pictionary” na temu općih i popularnih znanja iz kemije.

Također, studenti su za vrijeme trajanja radionice, sudionicima projekta darivali epruvete sa različitim zanimljivim činjenicama iz područja znanosti s naglaskom na kemiju i kemijsko inženjerstvo koje su samostalno osmislili i izradili. (Prilog 5 a) i b)).

Radionicu su vodili: studenti Leonarda Vugrin, Nora Čobanov, Elizabeta Rajič, Magdalena Surko, Ana Vukovinski, Tina Zubović zajedno s doc. dr. sc. Fabio Faragunom, mag. ing. cheming. Roko Blažicem te tehničkim suradnikom Markom Jagetićem

Broj sudionika: 50

Vrijeme trajanja radionice: 5 h

3.3.2. Srednja škola “Nikola Tesla”, Vukovar

- 4. studeni 2019.

4. studenog 2019. studenti Fakulteta kemijskog inženjerstva i tehnologije Sveučilišta u Zagrebu održali su radionicu *Boje inženjerstva* u srednjoj školi Nikole Tesle u Vukovaru. Kao uvod u radionicu, učenicima je predstavljen Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije, Studentska sekcija HDKI-ja te studijski programi koje Fakultet nudi. Radionica je bila namijenjena za učenike srednje škole te učenike Erasmus+ projekta. Učenici su bili podijeljeni u dvije grupe po 15 sudionika, a izvedeni su pokusi poput: *kromatografije, slonova paste, bojanja plamena, kemijskog semafora* (Prilog 6).

Radionicu su vodili: Tina Zubović (studentica), Monika Mihaljević (studentica), Karla Ribičić (studentica)

Broj učenika: 30

Vrijeme trajanja radionice: 2 h



Slika 13. Izvođenje pokusa *duga u epruveti*



Slika 14. Postava i priprema kemikalija za izvođenje eksperimenata

3.3.3. Dom za nezbrinutu djecu, Vugrovec Donji, Zagreb

- 13. prosinac 2019.

Održana je radionica *Boje inženjerstva* 13. prosinca 2019. godine u Domu za nezbrinutu djecu u Vugrovcu Donjem. Radionica je bila namijenjena za djecu u dobi od 4. do 15. godine, a sudionicima su predstavljani eksperimenti poput *ferofluida*, *slonove paste*, *bojanja plamena*, *kromatografije* i *kemijskog semafora* te su pokusi prilagođeni navedenim uzrastima. Tijekom radionice sudionici su upoznati s radom i djelovanjem Fakulteta kemijskog inženjerstva i tehnologije Sveučilišta u Zagrebu (Prilog 7). Djeca su upoznata s korisnim i novim pojmovima poput redoks procesa, reakcije oksidacije i redukcije, kapljativih magnetičnih smjesa i s mnogim drugim.

Radionicu su vodili: Tina Zubović (studentica), Marija Marić (studentica), Anamaria Mihaljević (studentica)

Broj učenika: 28

Vrijeme trajanja radionice: 2 h



Slika 15. Izvođenje eksperimenta *Silikatni vrt*



Slika 16. Izvođenje eksperimenta *Srebrno drvece*

3.3.4. Gimnazija Bjelovar, Bjelovar

- 19. veljače 2020.

Dana 19. veljače 2020. godine studentice Elizabeta Rajič, Magdalena Surko i Maja Ratajec su u Gimnaziji Bjelovar učenicima 3. i 4. razreda srednje škole predstavile kemiju putem Znanstvenoga kviza te eksperimentima praćenim objašnjenjima (Prilog 8).

Znanstveni kviz obuhvatio je područja kemije, fizike i biologije, a pitanja su bila namijenjena navedenim uzrastima. Od eksperimenata izvedeni su *bojanje plamena*, *plava boca*, *duga u čaši*, *lava lampa* i *slonova pasta*. Učenicima je predstavljen Fakultet, kao i mogućnosti upisa pri čemu je iskazan veliki interes i želja za stjecanjem novih znanja u STEM području.

Radionicu su vodili: Elizabeta Rajič (studentica), Magdalena Surko (studentica), Maja Ratajec (studentica), Ankica Fusić (prof. kemije)

Broj učenika: 30

Vrijeme trajanja radionice: 2 h



Slika 17. Učenici zajedno s voditeljima grupe *Boje inženjerstva* i učiteljicama



Slika 18. Prikaz materijala i potrebnih kemikalija za izvođenje eksperimnata



Slika 19. Studentice Elizabeta Rajič, Magdalena Surko i Maja Ratajec prilikom prezentacije

3.3.5. Osnovna škola "Sibirskih žrtava", Slavonski Brod

- 21. veljače 2020.

Studentice uključene u grupu *Boje inženjerstva* predstavile su eksperimentalne radionice učenicima od 4. do 8. razreda osnovne škole u blizini Slavonskog Broda. Izvedeni su pokusi poput *nenewtonovog fluida, bojanja plamena, čarobnog mlijeka, slonove paste, lava lampe, nanorazine: reaktivnosti, ferrofluida, srebrnog drvca te kemijskog semafora* (Prilog 9).

Radionicu su vodili: Antonija Karakaš (studentica), Irena Milardović (studentica), Antonija Bikić (studentica), Tajana Kovačević (prof. kemije)

Broj učenika: 25

Vrijeme trajanja radionice: 45 min



Slika 20. Učenici zajedno s voditeljima projekta i učiteljima



Slika 21. Samostalan rad učenika – pokus *čarobno mlijeko*

3.3.6. Gimnazija "Matija Mesić", Slavonski Brod

- 21. veljače 2020.

Dana 21. veljače održana je interaktivna radionica u Gimnaziji Matije Mesića za učenike 3. i 4. razreda srednje škole. Učenicima je predstavljen Fakultet kao i područja kojima se djelatnici bave. Učenicima su podijeljeni promotivni materijali Fakulteta. Izvedeni su pokusi poput *nenevtonovog fluida*, *bojanja plamena*, *čarobnog mlijeka*, *slonove paste*, *lava lampe*, *nanorazine:reaktivnosti*, *ferofluida*, *srebrnog drvca te kemijskog semafora*. Učenici su također mogli potvrditi usvojena znanja putem znanstvenog kviza (Prilog 9).

Radionicu su vodili: Antonija Karakaš (studentica), Irena Milardović (studentica), Antonija Bikić (studentica), Natalija Lutz (prof. kemije), Zlatko Markovinović (ravnatelj)

Broj učenika: 20

Vrijeme trajanja radionice: 90 min



Slika 22. Učenici aktivno sudjeluju u izvođenju eksperimenta *slonove paste*

3.3.7. Osnovna škola "Eugen Kumičić", Rijeka

- 10. ožujka 2020.

Osnovnoškolcima 8.a i 8.b razreda predstavljeni su demonstrativni pokusi s edukativnom pozadinom poput *srebrnog drvca*, *kromatografije na papiru*, *duge na papiru*, *silikatnog vrta*, *duge u čaši*, *nenevtonovog fluida*, *slonove paste*, *bojanja plamena*, *ferofluida*, *lava lampe*, *magičnog stiropora*, *goruće zmije* (Prilog 10).

Učenici su pokazali veliku zainteresiranost za područje kemije te su naučili pojmove poput polarnih i nepolarnih tvari, oksidacije i redukcije te svojstava kiselina i lužina.

Radionicu su vodili: Karla Ribičić (studentica), Nora Čobanov (studentica), Anamaria Mihaljević (studentica), mr. sc. Ana Anić Opašić (ravnateljica)

Broj učenika: 20

Vrijeme trajanja radionice: 90 min



Slika 23. Učenci osnovne škole zajedno s voditeljicama grupe Norom Čobanov i Karlom Ribičić



Slika 24. Samostalni rad učenika i izvođenje eksperimenata: *čarobno mlijeko*

3.3.8. Medicinska škola Rijeka, Rijeka

- 10. ožujka 2020.

Dana 10. ožujka 2020. godine studentice Fakulteta kemijskog inženjerstva i tehnologije predstavile su učenicima 2. i 3. razreda srednje Medicinske škole u Rijeci pokuse poput *srebrnog drvca*, *kromatografije*, *silikatnog vrta*, *duge na papiru*, *duge u čaši*, *slonove paste*, *nenewtonovog fluida*, *bojanja plamena*, *ferofluida*, *reaktivnosti na nanorazini*, *plave boce*, *čarobnog mlijeka*, *čarobnog stiropora*, *goruće zmije*, *nanorazine:razrjeđenja*, *nanorazine:hidrofobnosti* (Prilog 10).

Učenici Medicinske škole su već bili upoznati s pojmovima koje su pokusi obuhvatili te su na taj način mogli primijeniti stečena znanja. Nadalje, upoznati su s pojmovima razrjeđenje, nenewtonov fluid, polarne i nepolarne tvari, redoks procesima odnosno reakcijama redukcije i oksidacije, koloidi, ekstrakcija, hidrofobnosti i hidrofilnosti kao i s mnogim drugim. Jednostavnim eksperimentima nastojala se približiti kemija i objasniti pojave koje nas okružuju. Profesori su prepoznali potencijal ovakvih vrsta radionica i iskazali želju za budućim suradnjama što nas izuzetno veseli.

Radionicu su vodili: Karla Ribičić (studentica), Nora Čobanov (studentica), Anamaria Mihaljević (studentica), Bosiljka Jelača (pedagogica)

Broj učenika: 30

Vrijeme trajanja radionice: 90 min



Slika 25. Učenici Medicinske škole Rijeka zajedno s voditeljicama Karlom Ribičić i Norom Čobanov



Slika 26. Izvođenje eksperimenta: *duga u čaši*

3.3.9. Centar za mlade Bunker, Samobor

- 7. ožujka 2020.

Grupa *Boje inženjerstva* dana 7. ožujka 2020. organizirala je i realizirala *Znanstveni dan* u Centru za mlade Bunker u Samoboru namijenjenom za učenike osnovnih samoborskih škola (Prilog 11). *Znanstvenom danu* prisustvovalo je 40 učenika 7. i 8. razreda Osnovne škole Samobor i Osnovne škole Bogumila Tonija. Na samom početku studentice Leonarda Vugrin i Ana Vukovinski održale su interaktivno predavanje *Kemija od samih početaka do danas* te su predstavile Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije. Nakon uvodnog predavanja učenici su podijeljeni u timove te su uz pomoć svojih mentora krenuli u istraživanje kemije kroz razne eksperimente. Studentice su detaljno objašnjavale kemijske i fizikalne promjene, a učenici su imali priliku testirati svoja znanja u Znanstvenom kvizu. Tijekom dana skupljali su bodove putem aktivnosti na kvizu, davanjem točnih odgovora na pitanja koja su im bila postavljena prilikom izvođenja eksperimenata i kroz niz drugih aktivnosti što ih je na kraju dana dovelo do vrijednih nagrada. Nakon eksperimenata, održano je predavanje *Kako kemijom brinemo za okoliš* čiji je cilj osvijestiti učenike o vodećim ekološkim problemima i istaknuti brigu za okoliš. Učenici su mogli testirati pH vrijednost zemlje te naučiti kako se voda iz industrije može pročistiti.

Cijeli događaj trajao je 5 sati, a učenici su sudjelovali i u interaktivnoj igri Pictionary te Lovu na blago gdje su brzinom i znanjem prelazili prepreke i odgovarali na razne postavljene zagonetke. Na kraju dana održane su kreativne radionice gdje su učenici mogli samostalno izraditi prirodni balzam za usne, kupke za kupanje, molekule od plastelina te prenamijeniti otpadni materijal poput plastičnih boca i tkanina. Najjaktivniji učenici nagrađeni su vrijednim nagradama pripremljenim u suorganizaciji s Bunkerom.

Voditelji projekta sudjelovali su i u Bunkerovom projektu "Popij kavu sa studentom" gdje su strpljivo odgovarali na sva pitanja vezana uz studiranje na Fakultetu kemijskog inženjerstva i tehnologije Sveučilišta u Zagrebu (Prilog 12). Sve ovo ne bi bilo moguće bez suorganizacije Bunkera te sponzorstva Ru-Ve doo.

Događaj je publiciran na društvenim mrežama i stranicama Studentske sekcije Hrvatskog društva kemijskih inženjera i tehnologa, Bunkera, Grada Samobor te Radia Samobor (Prilog 13). [7]

Radionicu su vodili: Leonarda Vugrin, Tina Zubović, Ana Vukovinski, Ema Podravski, Nora Čobanov, Marijana Marcelja, Dubravka Tavra, Samanta Tomičić, Petra Tomulić, Maja Ratajec, Antonija Karakaš, Antonija Bikić, Marija Kovačić, Jelena Barač, Lucija Terihaj, Danijela Ivandić, Marija Marić, Elizabeta Rajič, Barbara Markulić i Karla Ribičić

Broj učenika: 40

Vrijeme trajanja radionice: 5 h



Slika 27. Tvrtka Ru-Ve doo., glavni sponzor projekta te suorganizator Centar za mlade Bunker



Slika 28. Učenci zajedno s voditeljima grupe *Boje inženjerstva*



Slika 29. Uvodno predavanje studentica Ane Vukovinski i Leonarde Vugrin



Slika 30. Testiranje pH vrijednost različitih uzoraka zemlje – samostalni rad učenika



Slika 31. Kreativne radionice – samostalni rad učenika (izrada kupki za kupanje)



Slika 32. Kreativne radionice – samostalan rad učenika (korištenje otpadnih materijala za izradu novih proizvoda)



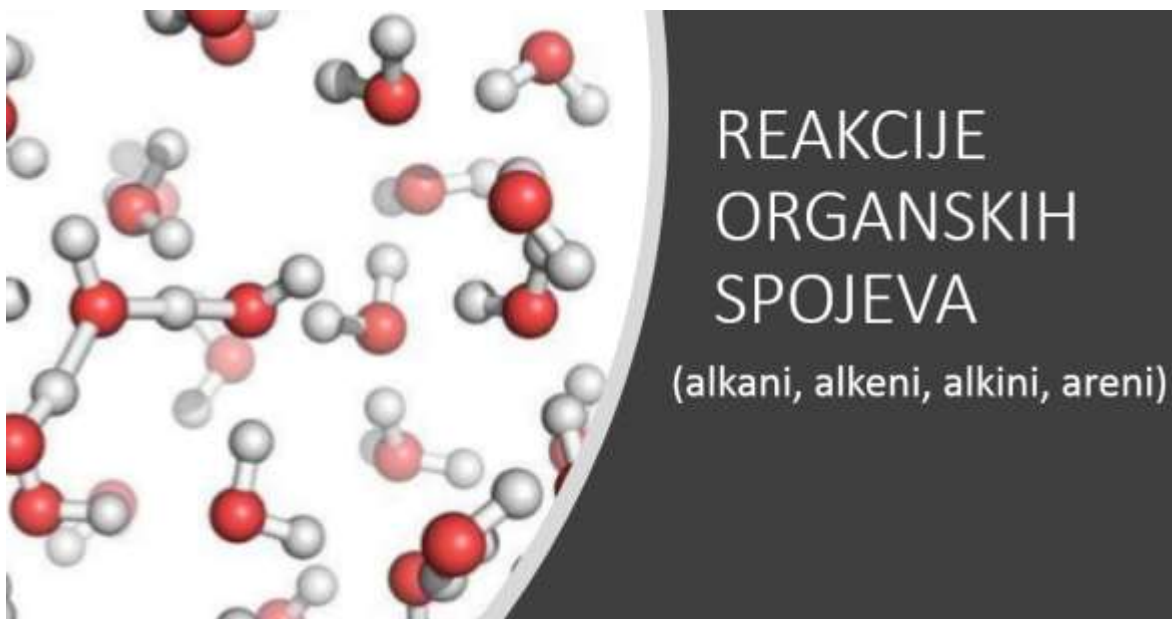
Slika 33. Kreativne radionice – samostalan rad učenika (izrada prirodne kozmetike)



Slika 34. Kreativne radionice – samostalan rad učenika (izrada molekula od plastelina)

3.3.10. Online predavanja iz kemije za maturante

Zbog novonastale situacije uzrokovane globalnog pandemijom 11. ožujka 2020. godine sudionici grupe *Boje inženjerstva* odlučili su pomoći maturantima te im putem online edukacija prezentirati gradivo iz kemije. Powepoint prezentacije sa snimljenom naracijom obuhvatile su teoretski dio gradiva, ali i onaj računski. Prema zadacima koji su se pojavljivali prošlih godina na državnim maturama dizajnirana su pitanja i računski problemi koje su studenti temeljito usmeno objasnili. Prezentacije su dostupne na društvenim mrežama, a na sva dodatna pitanja, studenti su spremno odgovarali i na privatnim e-mailovima. Učenici su pokazali izrazito pozitivne reakcije na pripremljene prezentacije što nas je potaknulo na daljnji nastavak prezentiranja ovakvog sadržaja.



Slika 35. Prikaz naslovnog sadržaja online dostupne prezentacije (reakcije organskih spojeva)

Izgara 50 L (dm³) etina.

- Izračunaj masu kisika potrebnu za izgaranje.
- Izračunaj volumen zraka potreban za izgaranje ako je volumni udio kisika u zraku 21 %.
- Izračunaj maseni udio ugljika u etinu.

$$V(\text{C}_2\text{H}_2) = 50 \text{ dm}^3$$

$$\text{a) } m(\text{O}_2) = ?$$



$$n(\text{O}_2) : n(\text{C}_2\text{H}_2) = 5 : 2$$

$$n(\text{O}_2) = \frac{5 \cdot n(\text{C}_2\text{H}_2)}{2} = 5,575 \text{ mol}$$

$$m(\text{O}_2) = n \cdot M = 5,575 \text{ mol} \cdot 32 \text{ g/mol} = 178,4 \text{ g}$$

$$\text{b) } \varphi(\text{O}_2) = 21 \%$$

$$V(\text{zrak}) = ?$$

$$\varphi(\text{O}_2) = \frac{V(\text{O}_2)}{V(\text{zrak})} \Rightarrow V(\text{zrak}) = \frac{V(\text{O}_2)}{\varphi(\text{O}_2)} = \frac{124,88 \text{ dm}^3}{0,21} = 594,6 \text{ dm}^3$$

$$V^o(\text{O}_2) = n \cdot V_m^o = 5,575 \text{ mol} \cdot 22,4 \text{ dm}^3/\text{mol} = 124,88 \text{ dm}^3$$

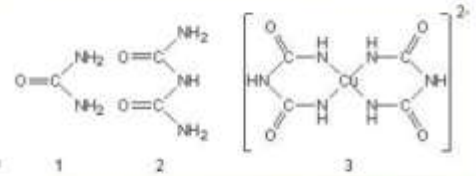
$$\text{c) } w(\text{C}, \text{C}_2\text{H}_2) = \frac{2 \cdot A_r(\text{C})}{M_r(\text{C}_2\text{H}_2)} = \frac{2 \cdot 12,01}{26,036} = 0,9226 = 92,26\%$$



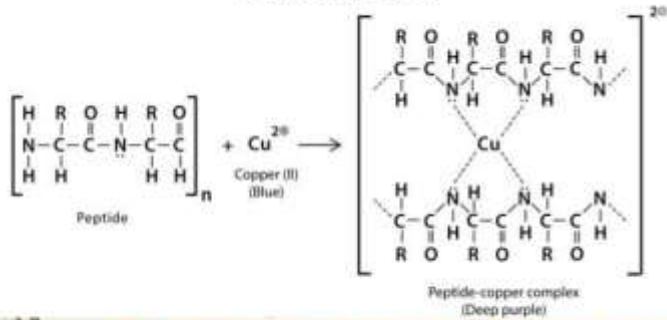
Slika 36. Primjer računskog zadatka povezanog s obrađenim nastavnim sadržajem

Biuret reakcija- dokazivanje proteina (peptidne veze)

- Zagrijavanjem uree nastaje dimer biuret



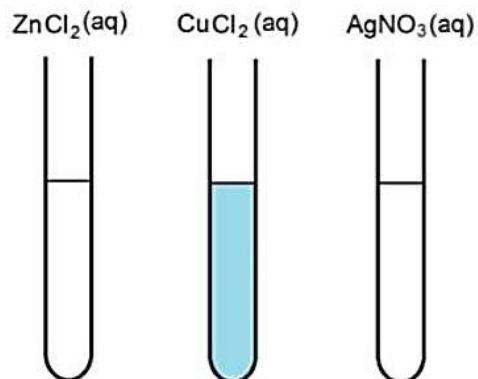
Biuret Test



- <https://www.youtube.com/watch?v=l4Ripp8x9-A>

Slika 37. Narativno objašnjavanje testnih reakcija za dokazivanje proteina

Uzorki različitih metala (bakra, cinka, magnezija i željeza) ubacivani su u epruvete s otopinama odabranih soli kao što je prikazano na slici. Ispitane su reakcije svih navedenih metala sa svim navedenim otopinama.



Koji je metal reagirao samo u jednoj epruveti?

- A. Cu
- B. Zn
- C. Mg
- D. Fe

Slika 38. Prikaz pitanja s mature vezana uz testne reakcije

4. OSVRT

4.1. Zahvala

Zahvaljujemo Fakultetu kemijskog inženjerstva i tehnologije Sveučilišta u Zagrebu na ustupanju prostora, kemikalija i laboratorijskog posuđa za izvođenje radionica Boje inženjerstva. Velika zahvalnost FKIT-u na pružanju financijske pomoći sa svrhom promocije znanosti i područja kemijskog inženjerstva.

Posebnu zahvalnost docentu Fakulteta kemijskog inženjerstva i tehnologije Sveučilišta u Zagrebu Fabiu Faraguni na poklonjenom vremenu, savjetima i pomoći oko izvedbe radionica i pisanja ovog rada.

Također, veliko hvala tehničkom suradniku Marku Jagetiću na angažiranosti, entuzijazmu i odgovorima na sva naša pitanja.

Od srca se zahvaljujemo prof. dr. sc. Mireli Leskovic na ustupljenom prostoru za izvođenje radionica Prirodne kozmetike, na utrošenom vremenu, savjetima i dobrom raspoloženju.

Ovim putem htjeli bismo se zahvaliti i svim školama te njihovim djelatnicima na ukazanom povjerenju i na uspješnoj suradnji.

5. LITERATURA

- [1] <https://www.giftsofnatureerasmus.com/> (pristup 17.3.2020.)
- [2] <https://www.skolskiportal.hr/clanak/12215-odrzana-treca-ljetna-skola-kemije/> (pristup 17.3.2020.)
- [3] <http://www.novolist.hr/Vijesti/Rijeka/Ljetna-skola-kemije-u-Rijeci-privukla-dosad-najveci-broj-srednjoskolaca> (pristup 17.3.2020.)
- [4] <http://silverstripe.fkit.hr/kui/assets/Uploads/Osvrti-647-649.pdf> (pristup 17.3.2020.)
- [5] <https://www.irb.hr/Novosti/Predavanje-i-radionica-o-spektroskopiji-NMR-za-studente> (pristup 17.3.2020.)
- [6] <https://eunightcro.eu/europska-noc-istrazivaca-u-zagrebu-program-dogadanja/> (pristup 18.3.2020.)
- [7] https://www.samobor.hr/storage/upload/novosti/centar_za_mlade_bunker_najava_dogadjaja_1458_48.png (pristup 17.3.2020.)

6. PRILOZI

Prilog 1. Izvještaj s Erasmus+ projekta, Vinkovci



Sveučilište u Zagrebu
Fakultet kemijskog
inženjerstva i tehnologije



Vinkovci, 11. studeni 2019.

Predmet: Izvještaj s Erasmus+ projekta „Gifts of nature“

Poštovani,

Sudjelovanje na radionici **„Gifts of nature“** u sklopu Erasmus+ projekta ostvareno je 11. studenog 2019. godine u **Osnovnoj školi Ivana Mažuranića u Vinkovcima**. Radionica je održana u suradnji s **profesoricom kemije Darijom Višticom (darija.vistica@vk.t-com.hr)**. Radionicu su vodili **Leonarda Vugrin, Tina Zubović i Monika Mihaljević**. Auditorij je sačinjavalo 30 učenika 7. i 8. razreda navedene osnovne škole zajedno s učenicima iz različitih područja Europe. Radionica je trajala ukupno 2.5 školska sata, a provedeno je predavanje i radionica o izradi prirodne kozmetike. Tijekom radionice sudionicima su dodijeljeni promotivni materijali Fakulteta.

S poštovanjem,

Leonarda Vugrin
Studentica 1. godine diplomskog studija Primijenjena kemija

Prilog 2. Izvještaj s radionice Izrada prirodne kozmetike, Zagreb



Sveučilište u Zagrebu
Fakultet kemijskog
inženjerstva i tehnologije



Zagreb, 11. ožujak 2020.

Predmet: Izvještaj s radionice „Boje inženjerstva“

Poštovani,

Održana je radionica **Izrade prirodne kozmetike** u sklopu projekta „Boje inženjerstva“ 11. ožujka 2020. godine u **X. Gimnaziji "Ivan Supek" u Zagrebu**. Radionicu su vodile studentice **Leonarda Vugrin, Lorena Kostelac i Danijela Ivandić**. Radionica je trajala 90 min, a prisustvovalo je 35 učenika. Učenici su upoznati s prirodnim sirovinama koje služe za izradu prirodnih proizvoda poput krema i balzama, a proizvodi koje su priredili primjereni su za kućnu uporabu. Tijekom radionice sudionicima su podijeljeni promotivni materijali Fakulteta.

S poštovanjem,

Leonarda Vugrin
Studentica 1. godine diplomskog studija Primijenjena kemija

Prilog 3. Izvještaj s radionice Treća ljetna škola kemije, Rijeka



Sveučilište u Zagrebu
Fakultet kemijskog
inženjerstva i tehnologije



Rijeka, 30. kolovoza 2019.

**Predmet: Izvještaj s predavanja u sklopu projekta
„Treća ljetna škole kemije“**

Poštovani,

Predavanje na temu „Mehanokemije“ održano je na **Trećoj ljetnoj školi kemije** 30. kolovoza 2019. godine u **Prirodoslovnoj i grafičkoj školi Rijeka**. Predavanje je **održano u suradnji s doc. dr. sc. Tomislavom Portadom (tportada@irb.hr)**. Predavanje su vodili **Leonarda Vugrin, Ana Vukovinski, Mislav Matić i Irena Milardović**. Auditorij su činili učenici 3. i 4. razreda srednje škole. Predavanje je trajalo ukupno 3 sata, a uz predavanje izvedeni su i pokusi vezani uz mehanokemiju. Tijekom radionice sudionicima su dodijeljeni promotivni materijali, brošure i letci Fakulteta. Projekt „Boje inženjerstva“ i održano predavanje predstavljeno je u časopisu Novi list, Školski portal i Kemija u industriji.

S poštovanjem,

Leonarda Vugrin
Studentica 1. godine diplomskog studija Primijenjena kemija

Prilog 4. Izvještaj s radionice Uvod u nuklearnu magnetsku rezonanciju, Institut Ruđer Bošković,
Zagreb



Sveučilište u Zagrebu
Fakultet kemijskog
inženjerstva i tehnologije



Zagreb, 4. studenog 2019.

**Predmet: Izvještaj s radionice „Uvod u spektroskopiju
nuklearne magnetske rezonancije“**

Poštovani,

Sudjelovanje na dvodnevnoj radionici „Uvod u spektroskopiju nuklearne magnetske rezonancije“ ostvareno je 04. studenog 2019. godine na **Institutu Ruđer Bošković u sklopu Kemijsko inženjerskih radionica HDKI-ja. Održana je pod vodstvom doc. dr. sc. Tomislava Portade (tportada@irb.hr)** zajedno u organizaciji s **Leonardom Vugrin i Anom Vukovinski**. Prvi dio odnosio se na predavanje u trajanju od 2 sata, a drugi dio na radionicu u trajanju od 3 sata. Ukupno je bilo 29 polaznika, a nakon radionice sudionicima su dodijeljene potvrde o sudjelovanju.

S poštovanjem,

Leonarda Vugrin
Studentica 1. godine diplomskog studija Primijenjena kemija

Prilog 5. a) Izvještaj s radionice u sklopu projekta Europska noć istraživača, Zagreb



Sveučilište u Zagrebu
Fakultet kemijskog
inženjerstva i tehnologije



Zagreb, 27. rujna 2019.

Predmet: Izvještaj s radionice „Boje inženjerstva“

Poštovani,

Održana je radionica „**Boje inženjerstva**“ 27. rujna 2019. godine u **sklopu projekta Europska noć istraživača u Zagrebu**. Radionicu su vodile **Leonarda Vugrin, Nora Čobanov, Ana Vukovinski, Tina Zubović, Elizabeta Rajič, Magdalena Surko**. Ukupan broj sudionika bio je 30, a vrijeme trajanja radionice 5 h. Svi zainteresirani sudjelovali su u rješavanju znanstvenog kviza koji je obuhvatio različita područja znanosti. Tijekom radionice najboljim sudionicima dodijeljeni su poklon paketi.

S poštovanjem,

Leonarda Vugrin
Studentica 1. godine diplomskog studija Primijenjena kemija

b) Prikaz letka s programom za promidžbu Europske noći istraživača, 2019.

EUROPSKA NOĆ ISTRAŽIVAČA U ZAGREBU

PROGRAM DOGAĐANJA

EUROPSKI TRG I TUNEL GRIČ
petak 27. rujna 2019.

17.00 – 17.15 OTVARANJE PROGRAMA
Voditelj programa: Luka Bulić

PROGRAM NA BINI:
Igrokazi, intervjui s istraživačima, eksperimenti, bend znanstvenika IRB-a ...

PROGRAM NA IZLOŽBENIM PROSTORIMA IZLAGAČA:

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU

AERONOMSKI FAKULTET:
17.15 – 22.00 (kontinuirani program)
Kući na tanjuru
Isprobajte najnoviji doživljaj hrane – kukcel!
Za vas kuha Ivan Pažanin.
Kući u svemiru
Mogu li kući biti astronauti? Mogu, lansirani su u stratosferu i preživjeli su uvjete u svemiru!
Nacrtajte naše kućne ljubimce, kukce
Uхвати krijesnicu!

FAKULTET ELEKTROTEHNIKE I RAČUNARSTVA:
17.15 – 22.00 (kontinuirani program)
Zabavna fizika
Lansiraj vlastitu raketu! | Kako radi zračna „bazooka“?
Zvuk i sluh
Koliko glasno je preglasno?
Glazbena Teslina zavojnica
Najveća elektronička Teslina zavojnica u Hrvatskoj!
Napon od čak 2 milijuna volti!
Utška robota
Trkači roboti te čekaju!

Nuklearna energija
Nuklearna energija protiv klimatskih promjena!

FAKULTET KEMUSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE:
17.15 – 22.00 (kontinuirani program)
Kemija – od alkemičara do danas
Eksperimenti: Pronađi metal u rudi, Boje i kemija, Istraži kemiju... | Kviz: Analitička kemija u očuvanju kulturne baštine
Kemičari stvaraju budućnost
Eksperimenti: Vidljivo – nevidljivo, Zdrave molekule u čokoladi, Dođi i postani CSI detektiv!... | Kviz: Lijekovi u okolišu
Kemijski kviz
Znanstveno-zabavno natjecanje u grupama od 3 do 5 članova. Interaktivni oblik kemijskog kviza s pitanjima višestrukog izbora, slobodnog pogađanja i grupnog "pictionarya" na temu općih i popularnih znanja iz kemije.

FILZOFSKI FAKULTET:
Sukcesivne radionice u 17.00, 17.50 i 18.40
ArheoLab (od 8 do 14 godina)
Kako arheolozi obrađuju ulomke keramike koje nađu tijekom arheoloških iskopavanja?
Radionica u 20.00 i 21.00
Arheolozi na velikom platnu i van njega (za djecu i odrasle) | Kakvu sliku imate o arheolozima temeljem filmova?
17.15 – 22.00 (kontinuirani program)
Jezik i književnost tvoj su fah, pokaži to svima u jedan mah!
• Kvizovi za male i velike (17.15–21.30):
Pametne glavice (od 5 do 10 godina): 17.15–18.00

Sveučilište u Zagrebu
HRZZ
IDIZ
TVZ
ZAMP
GAJ sudbeni

Prilog 6. Izvještaj s radionice, Vukovar



Sveučilište u Zagrebu
Fakultet kemijskog
inženjerstva i tehnologije



Vukovar, 04. studeni 2019.

Predmet: Izvještaj s radionice „Boje inženjerstva“

Poštovani,

Održana je radionica „Boje inženjerstva“ 04. studenog 2019. godine u **srednjoj školi Nikola Tesla u Vukovaru**. Radionicu su vodili **Tina Zubović, Monika Mihaljević i Karla Ribičić**. Radionica je bila namijenjena za studente Erasmus projekta kao i studente navedene srednje škole. Studenti su bili podijeljeni u dvije grupe po 15 sudionika. Radionica je trajala ukupno 2 sata, a izvedeni su pokusi poput: ferrofluid, kromatografija, slonova pasta, bojanje plamen, kemijski semafor i mnogi drugi. Tokom radionice sudionici su mogli uzeti promotivne materijale Fakulteta te je bio izložen Roll Up banner Fakulteta.

S poštovanjem,

Leonarda Vugrin
Studentica 1. godine diplomskog studija Primijenjena kemija

Prilog 7. Izvještaj s radionice, Dom za nezbrinutu djecu, Zagreb



Sveučilište u Zagrebu
Fakultet kemijskog
inženjerstva i tehnologije



Zagreb, 13. prosinca 2019.

Predmet: Izvještaj s radionice „Boje inženjerstva“

Poštovani,

Održana je radionica „Boje inženjerstva“ 13. prosinca 2019. godine u **Domu za nezbrinutu djecu u Vugrovcu Donjem**. Radionicu su vodili **Tina Zubović, Anamaria Mihaljević i Marija Marić**. Radionica je bila namijenjena za djecu u dobi od 4 do 15 godina. Ukupno je sudjelovalo 28 djece. Radionica je trajala ukupno 2 sata, a izvedeni pokusi poput ferrofluida, slonove paste, bojanja plamena, kromatografije i kemijskog semafora, prilagođeni su navedenim uzrastima. Tokom radionice sudionici su mogli uzeti promotivne materijale Fakulteta te je bio izložen Roll Up banner Fakulteta.

S poštovanjem,

Leonarda Vugrin
Studentica 1. godine diplomskog studija Primijenjena kemija

Prilog 8. Izvještaj s radionice, Bjelovar



Sveučilište u Zagrebu
Fakultet kemijskog
inženjerstva i tehnologije



Bjelovar, 19. veljače 2020.

Predmet: Izvještaj s radionice „Boje inženjerstva“

Poštovani,

Održana je radionica „Boje inženjerstva“ 19. veljače 2020. godine u **Gimnaziji Bjelovar**. Radionicu su vodili **Elizabeta Rajič, Magdalena Surko i Maja Ratajec**. Radionica je bila namijenjena za učenike 3. i 4. razreda srednje škole. Učenici su sudjelovali u znanstvenom kvizu, radionici i predavanju. Navedeno je trajalo ukupno 2 sata, a izvedeni su pokusi poput slonove paste, bojanja plamena, plave boce, duge u čaši i lava lampe, prilagođeni navedenim uzrastima. Tokom radionice sudionici su mogli uzeti promotivne materijale Fakulteta.

S poštovanjem,

Leonarda Vugrin
Studentica 1. godine diplomskog studija Primijenjena kemija

Prilog 9. Izvještaj s radionice, Sibinj i Slavonski Brod



Sveučilište u Zagrebu
Fakultet kemijskog
inženjerstva i tehnologije



Slavonski Brod, 21. veljače 2020.

Predmet: Izvještaj s radionice „Boje inženjerstva“

Poštovani,

Održana je radionica „**Boje inženjerstva**“ 21. veljače 2020. godine u **Osnovnoj školi "Sibinjskih žrtava" u Sibinju i Gimnaziji Matije Mesića u Slavonskom Brodu**. Radionicu su vodile **Irena Milardović, Antonija Bikić i Antonija Karakaš**. Radionica je bila namijenjena za učenike od 4. do 8. razreda osnovne škole te učenike 3. i 4. razreda srednje škole. U osnovnoj školi je sudjelovalo 25 učenika, a u srednjoj 20 učenika. Učenici su sudjelovali u radionici i predavanju. Radionica u osnovnoj školi trajala je 45 min, a u srednjoj školi 90 min. Izvedeni su pokusi poput slonove paste, bojanja plamena, ferrofluida, čarobnog mlijeka, nenenewtonovog fluida, kemijskog semafora, srebrnog drvca, reaktivnosti na nanorazini i lava lampe, prilagođeni navedenim uzrastima.

Tijekom radionice sudionici su mogli uzeti promotivne materijale Fakulteta.

S poštovanjem,

Leonarda Vugrin
Studentica 1. godine diplomskog studija Primijenjena kemija

Prilog 10. Izvještaj s radionice, Rijeka



Sveučilište u Zagrebu
Fakultet kemijskog
inženjerstva i tehnologije



Rijeka, 10. ožujka 2020.

Predmet: Izvještaj s radionice „Boje inženjerstva“

Poštovani,

Održana je radionica „**Boje inženjerstva**“ 10. ožujka 2020. godine u **Osnovnoj školi Eugena Kumičića i Medicinskoj školi u Rijeci**. Radionicu su vodile **Karla Ribičić, Anamaria Mihaljević i Nora Čobanov**. Radionica je bila namijenjena za 20 učenika 8. razreda osnovne škole te 30 učenika 3. razreda srednje škole. Učenici su sudjelovali u radionici i predavanju. Radionice su trajale 1:30 h, a izvedeni su pokusi poput slonove paste, bojanja plamena, ferrofluida, čarobnog mlijeka, nenewtonovog fluida, kemijskog semafora, srebrnog drvca, reaktivnosti na nanorazini i lava lampe, prilagođeni navedenim uzrastima. Tokom radionice sudionici su mogli uzeti promotivne materijale Fakulteta.

S poštovanjem,

Leonarda Vugrin
Studentica 1. godine diplomskog studija Primijenjena kemija

Prilog 11. Promidžbeni plakat najave Znanstvenog dana, Bunker



Prilog 12. Promidžbeni plakat najave “Popij kavu sa studentom”, Bunker



Prilog 13. Izvještaj s radionice, Samobor



Sveučilište u Zagrebu
Fakultet kemijskog
inženjerstva i tehnologije



Samobor, 07. ožujak 2020.

Predmet: Izvještaj s radionice „Boje inženjerstva“

Poštovani,

Održan je događaj pod nazivom **“Znanstveni dan”** u sklopu projekta „Boje inženjerstva“ 07. ožujka 2020. godine u **Centru za mlade Bunker u Samoboru**. Radionicu je vodilo 20 studenata: **Leonarda Vugrin, Tina Zubović, Ana Vukovinski, Ema Podravski, Nora Čobanov, Marijana Marcelja, Dubravka Tavra, Samanta Tomičić, Petra Tomulić, Maja Ratajec, Antonija Karakaš, Antonija Bikić, Marija Kovačić, Jelena Barač, Lucija Terihaj, Danijela Ivandić, Marija Marić, Elizabeta Rajič, Barbara Markulić i Karla Ribičić**. Znanstvenom danu prisustvovalo je 40 učenika 7. i 8. razreda Osnovne škole Samobor i Osnovne škole Bogumila Tonija. Cijeli događaj trajao je 5 sati, a učenici su prisustvovali različitim interaktivnim igrama, znanstvenim kvizovima, predavanjima i eksperimentima. Tijekom radionice sudionicima podijeljeni su promotivni materijali Fakulteta.

S poštovanjem,

Leonarda Vugrin
Studentica 1. godine diplomskog studija Primijenjena kemija

Prilog 14. Promidžbeni plakat najave Dan za znanost 2020., Koprivnica



Prilog 15. Promidžbeni plakat najave Festivala znanosti 2020., Zagreb

