



GAMTAMOKSLINIO UGDYMO ORGANIZAVIMO YPATUMAI VILNIAUS KOLEGIJOJE

Irena Čerčikienė, Sigita Švedienė

Vilniaus kolegija, Dizaino ir technologijų fakultetas, Lietuva

Anotacija

Vilniaus kolegijos Dizaino ir technologijų fakultete studijų organizavimą pagal studijų programą „Cheminės analizės technologija“ kuruoja Chemijos katedra. Straipsnyje autorės dalijasi gamtamokslinio ugdymo organizavimo patirtimi kolegijoje. Nagrinėjama paskaitų, laboratorinių darbų ir praktiškų organizavimo geroji patirtis. Pateikiamas vienos baigiamosios ikidiplominės praktikos tyrimo fragmentas.

Pagrindiniai žodžiai: *gamtos mokslų studijų programa, išplėstinė programa.*

Įvadas

Vilniaus kolegijoje Dizaino ir technologijų fakultete viena iš 42 studijų programų yra „Cheminės analizės technologija“. Chemikai (technikai) technologai pradėti rengti 1963 m. Vilniaus technologijos technikumė, kuris vėliau buvo reorganizuotas į Aukštesniąją technologijos mokyklą, o 2002 m. įsijungė į Vilniaus kolegiją. Pagal šią studijų programą parengti 1644 absolventai. Studijų programa „Cheminės analizės technologija“ apima 4 specializacijas: cheminių bandymų technologiją, biocheminės analizės technologiją, polimerų technologiją ir cheminio valymo, skalbimo technologiją. Pirmosios dvi yra gamtamokslinio ugdymo programos (Studijų programa..., 2006).

Vadovaujantis 2005-04-29 Lietuvos Respublikos švietimo ir mokslo ministro įsakyму Nr. ISAK-734 *Dėl bendrojo technologijos mokslų (inžinerijos) studijų srities reglamento patvirtinimo*, „Cheminės analizės technologijos“ studijų programoje buvo atlikti pakeitimai, atitinkantys technologijos mokslų srities chemijos inžinerijos krypties (05T1) reikalavimus. Įvykdžius „Cheminės analizės technologijos“ studijų programos reikalavimus, absolventui suteikiamas chemijos inžinerijos profesinio bakalauro kvalifikacinis laipsnis ir chemiko technologo kvalifikacija.

Straipsnio tikslas – supažindinti su gamtamokslinio ugdymo organizavimo ypatumais Vilniaus kolegijos cheminių bandymų technologijos specializacijoje.

Studijų programą sudaro: programos paskirtis, šaltiniai ir bendrasis apibendrinimas, standartizuota dalis, kurioje nurodomos profesinės veiklos sritys, profesinės kompetencijos, studijų programos tikslai bei studijuojami dalykai. „Cheminės analizės technologijos“ studijų programoje numatytos 6 veiklos sritys: analitės aptikimas ir nustatymas, cheminės analizės užduoties formulavimas ir rezultatų apdorojimas, gamybos cheminių procesų, jų įtakos gamtai kontrolė ir kt. Studijų programoje pateikiamas detalus studijų planas (120 kred.), dalykų ir praktiškų programos, baigiamojo darbo rengimo ir vertinimo kriterijai.

Cheminių bandymų technologijos specializacijos dalykų studijoms skirta 10 kreditų. Šioje specializacijoje dėstomi dalykai: bandinių paruošimo technologija (2 kred.), aplinkosauga (2 kred.), aplinkos objektų analizė (4 kred.) bei žaliavų ir produktų analitinė kontrolė (2 kred.). Bandinių paruošimo technologija ir aplinkosauga yra teoriniai dalykai. Dalykui dėstyti dėstytojas parengia išplėstinę dalyko programą, kurioje kiekvienai dėstomai temai iškelia tikslus ir smulkiai aprašo dėstomos temos turinį, nurodo praktikumų turinį ir jų skaičių, taikomus studijų metodus, tarpinių atsiskaitymų skaičių ir formą bei studijų rezultatų baigiamojo vertinimo formulę – tai individualus kaupiamasis indeksas, susidedantis iš tarpinių įvertinimų, praktinių ar laboratorinių darbų gynimo rezultatų, savarankiško darbo užduočių atlikimo įvertinimo, diferencinės įskaitos ar egzamino įvertinimo 10 balų sistemoje (vidurkio) sumos. Baigiamojo vertinimo formulę sudaro ir svertinius koeficientus nustato pats dėstytojas. Taip pat nurodomas savarankiško darbo turinys: tai gali būti uždavinių sprendimas, reakcijos

lygčių rašymas, atskiros temos išsamesnis nagrinėjimas ar pan. Pateikiami egzaminui pasiruošti klausimai. Išplėstinėje programoje nurodomas dalyko studijoms rekomenduojamas literatūros sąrašas.

Aplinkos objektų analizės ir žaliavų ir produktų analitinės kontrolės dalykų didžiąją kontaktinių valandų dalį sudaro laboratoriniai darbai: atliekami vandens, dirvožemio, naftos produktų, kieto kuro ir dujų, maisto produktų tyrimai, pavyzdžiui: ištirpusio deguonies nustatymas paviršiniuose vandenyse; nitratų nustatymas geriamajame vandenyje; hidrolitinio rūgštingumo nustatymas dirvožemyje pagal Kapeną; sąlyginio naftos produktų klampumo nustatymas Englerio viskozimetru ir pan. (1 pav.).

Dėstytojas supažindina studentus su dėstomo dalyko turiniu ir laboratorinių darbų sąrašu, kuriuos reikės atlikti semestro metu. Cheminės analizės laboratorijoje dirba apie 12 studentų, darbą laboratorijoje organizuoja dėstytojas, laborantas parengia reagentus ir priemones bei stebi studentų darbą. Studentai dirba poromis, sudaromas slankusis laboratorinių darbų atlikimo grafikas, nes materialinė bazė nėra pakankama. Laboratorinio darbo metu kiekviena studentų pora atlieka skirtingą laboratorinį darbą. Dėstytojas vertina darbo rezultatus, studentas apgina atliktą darbą. Semestro pabaigoje studentas parengia laboratorinių darbų ataskaitą.



1 pav. Studentės chemikės laboratorinių darbų metu Cheminės analizės laboratorijoje

užduoties ir studento praktikos vertinimo lapai, nurodomi vertinimo kriterijai. Praktikas organizuoja ne mažiau 3 metų šios studijų programos dėstyto patirtį turintis dėstytojas.

Nuo pasirinktos praktikai laboratorijos priklauso ir baigiamojo darbo (8 kred.) tema. Temos labai įvairios, tokios kaip: „Vilniaus miesto geriamojo vandens higieninis vertinimas“, „Baltymų kiekio ir jų kokybės grūduose nustatymas“, „Ozono kiekio darbo aplinkos ore nustatymas fotometriniu metodu“, „Žuvies perdirbimo įmonės nuotekų cheminė analizė“, „Neries intako Cedrono upelio taršos vertinimas“ ir kt.

Chemijos dalykų mokymas yra specifinis, susijęs su šiuolaikine laboratorijų įrangos baze. Kolegija neturi galimybių įsigyti brangiai kainuojančių kai kurių prietaisų (dujų ar skysčių chromatografų, spektroskopų ir kt.). Todėl radome puikų sprendimą: studentai praktikas atlieka ir įgyja praktinių įgūdžių socialinių partnerių bazėje. Bendradarbiavimo sutartys yra pasirašytos su Chemijos institutu, UAB „Fermentas“, Aplinkos apsaugos agentūra, Nacionaline veterinarijos laboratorija, UAB „Vilniaus vandenys“ Geriamojo vandens laboratorija, Vilniaus m. lietaus nuotakyną eksploatuojančia UAB „Grinda“ ir kt.

Kaip pavyzdį pateikiame N studentės baigiamosios ikidiplominės praktikos metu atlikto tyrimo fragmentą tema „Cedrono upelio taršos vertinimas“.

Studentas, pasirinkęs cheminių bandymų technologijos specializaciją, atitinkamai renkasi gamybinės technologinės (6 kred.) ir baigiamosios ikidiplominės (4 kred.) praktikų laboratorijas.

Praktikoms taip pat sudaroma išplėstinė programa, kurioje išdėstytos bendros žinios apie praktikos organizavimą, bendrosios nuostatos, ataskaitos struktūra, rekomendacijos atskiroms ataskaitoms dalims bei ataskaitos įforminimo reikalavimai. Pridedami priedai – tai studento praktinio mokymo sutartis, gyvenimo aprašymas, praktikos



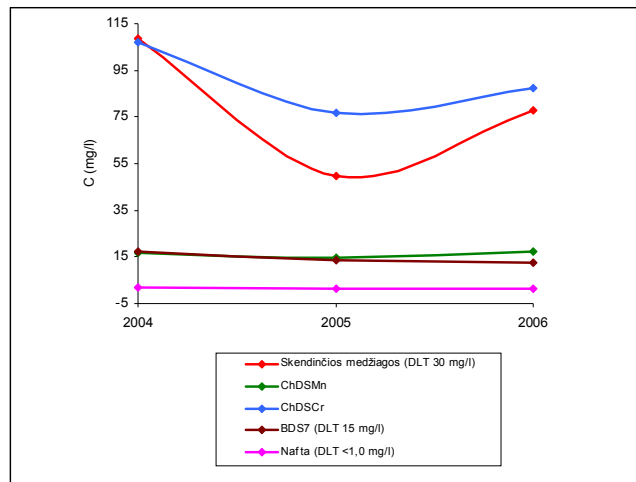
2 pav. Lietaus išleistuvai į Cedrono upelį

Šiaurės rytinėje Vilniaus dalyje į Nerį savo vandenį plukdo nedidelis Cedrono upeliukas. Teritorija šalia Cedrono upelio urbanizuota, įrengtas Baltupių tvenkinys, vietomis upelis sukanalizuotas, vaizdingi upelio krantai daug kur užteršti buitinėmis šiukšlėmis. Ypač daug statybinių medžiagų ir buitinių atliekų priversta už pralaidos Kalvarijų gatvėje iki Trinapolio gatvės, kur upė teka tankiais krūmynais apžėlusia teritorija (2 pav.).

Į nedidelio debito upelį kartu su paviršiniu (lietaus) nuotėkiu atiteka didelė tarša. Dėl šios priežasties Cedrono upelio hidrocheminė kontrolė itin aktuali.

Kontrolės tikslas – identifikuoti taršos židinius ir juos kuo skubiau likviduoti. Šią problemą sprendžia Vilniaus miesto lietaus nuotakyną eksploatuojančios UAB „Grinda“ Ekologinės priežiūros laboratorija, kurioje Vilniaus kolegijos studentai atlieka praktikas.

Į Cedrono upelį per 8 lietaus kanalizacijos (LK) išleistuvus suteka paviršinis nuotėkis nuo 500 ha teritorijos. Visų aštuonių išleistuvų nuotėkio tarša tikrinama kartą per mėnesį, o nustatytus leistinos taršos normas viršijimą, ėminiai imami ir kelis kartus per mėnesį. Paviršinio nuotėkio kokybę vertinama šešių parametru atžvilgiu: terpės pH, skendinčios medžiagos, permanganatinė (ChDS_{Mn}) ir bichromatinė (ChDS_{Cr}) nuotėkų oksidacija, biocheminis deguonies suvartojimas (BDS_7) per septynias paras ir naftos produktų koncentracija. Visos analitės nustatomos Lietuvos aplinkos apsaugos norminiais dokumentais (LAND) arba Lietuvos standartais įteisintomis metodikomis. Paviršinio nuotėkio cheminių tyrimų vidutiniai rezultatai pateikti 3 paveiksle.



3 pav. Lietaus kanalizuojamo nuotėkio į Cedrono upelį taršos kaita

Upelis aukštupyje teka pro vandens pakėlimo stoties sanitarinę zoną, todėl trijų pirmųjų lietaus kanalizacijos išleistuvų tarša retai kada viršija didžiausias leistinas taršos (DLT) normas. Tik skendinčių medžiagų kiekis šiek tiek didesnis pavasarinių polaidžių ir rudeninių liūčių metu. Iš Baltupių kūdros išteka jau ganėtinai užterštas upelis. Visi Cedrono žemupyje esantys LK išleistuvai jo taršą dar labiau padidina ir ištakoje į Nerį upelio tarša DLT neviršija tik vasarinės sausros arba žiemos šalčių metu, kai paviršinio nuotėkio debitai yra minimalūs.

Griežta upelio taršos kontrolė vykdoma tam, kad pavyktų operatyviai aptikti taršos židinį ir jį likviduoti. Deja, dėl labai senos statybos ir eklektiško projektavimo šiame rajone lietaus kanalizacijos sistema labai sudėtinga, išsišakojusi, persipynusi ir reikalaujanti kuo skubesnės renovacijos.

Studentė pateikė tokias išvadas: 1) Suaktyvėjusi industrinė veikla rajone lemia upelio taršą, nes per lietaus kanalizacijos tinklus į upelį atiteka užterštas paviršinis nuotėkis nuo 500 ha teritorijos. 2006 metais į Neries upę Cedronas atplukdė dvigubai daugiau nei leista skandinčių ir organinės kilmės medžiagų bei naftos teršalų. 2) Cedrono tarša smarkiai padidėja pavasarinio polaidžio ir rudeninių liūčių metu. 3) Seniai projektuota Baltupių–Kalvarių mikrorajono lietaus kanalizacijos sistema nebetenkina augančio miesto reikmių. Būtina kuo skubesnė Cedrono baseine lietaus nuotakyno renovacija.

Po to gauti duomenys detalizuojami, plečiami ir jų pagrindu parengiamas baigiamasis darbas, kuris ginamas kvalifikavimo komisijoje.

Apibendrinimas. Studijų programą „Cheminės analizės technologija“ kuruoja Chemijos katedra. Programoje dirba 6 specialybių dalykų dėstytojai ir 3 laborantai. Studijos organizuojamos pagal 2006 m. patvirtintą studijų programą. Paskaitos vedamos pagal katedroje patvirtintas dalykų išplėstines programas, laboratoriniai darbai atliekami keturiose laboratorijose. Dėstytojai rengia dalykų programas, mokymo ir mokymosi medžiagą, metodiką laboratoriniams ir savarankiškiems darbams. Studentų žinios kontroliuojamos tarpiniais atsiskaitymais (ne mažiau kaip 2 per semestrą), studentai rengia laboratorinių darbų ir praktikų ataskaitas, savarankiškus darbus. Baigiamasis dalyko ar praktikos vertinimas – individualus kaupiamasis indeksas. Praktikas organizuoja praktikos vadovas, jos atliekamos socialinių partnerių bazėje. Studijos baigiamos diplominio darbo gynimu kvalifikavimo komisijoje. Vyrąja geri bendradarbiavimo santykiai tarp dėstytojų ir studentų.

Literatūra

Studijų programa: Cheminės analizės technologija. Vilnius: VIKO, 2006.

LAND 46-2002 Vandens kokybė. Skandinčių medžiagų nustatymas. Košimo pro stiklo pluošto koštuvų metodas.

LAND 47-1:2002 Vandens kokybė. Biocheminio deguonies suvartojimo per N parų (BDS_N) nustatymas. 1 dalis. Skiedimo ir sėjimo, pridėjus aliltiokarbamido, metodas.

LAND 47-2:2002 Vandens kokybė. Biocheminio deguonies suvartojimo per N parų (BDS_N) nustatymas. 2 dalis. Neskiestų mėginių metodas.

LAND 49-2002 Vandens kokybė. Infraraudonųjų spindulių spektrofotometrijos metodas mineralinei naftai (naftos produktams) nustatyti.

LST ISO 6060:2003 Vandens kokybė. Cheminio deguonies suvartojimo nustatymas.

LST EN 25667-2:2001 Vandens kokybė. Mėginių ėmimas. 2 dalis. Nurodymai, kaip imti mėginius.

Unifikuoti nuotekų ir paviršinių vandenų kokybės tyrimų metodai. 1 d. Cheminės analizės metodai. Vilnius, 1994.

Vilniaus Verkių Kalvarijos / Parengė Pavilnių ir Verkių regioninių parkų direkcija. Vilnius, 2004.

Summary

THE SPECIALLITIES IN THE ORGANIZING OF THE NATURAL SCIENCE EDUCATION IN THE COLLEGE

Irena Čerčikienė, Sigita Švedienė

The education program "The technology of the chemical analysis" of the Chemistry department of Vilnius' College is described in this article. This program includes such modules of the natural sciences: The Security of the Environment, The Analysis of the Environmental Objects, The Analytical Control of the Green and Processed Products, The Technology of the Preparation of the Samples. The authors share their experience in the organizing of the natural science and the environmental investigation subjects studies. They accent the problem, which takes part in the most high schools of Lithuania - the shortage of the powerful experimental base. The authors are looking for the solutions of this problem. One of them -

to organize the profession practices on the bases of the Social Partners of the College. The fragment of one such practice "The Estimation of the Pollution of the Cedronas brook" takes part in this article.

Key words: the program of the natural science education, the extended program.



Irena Čerčikienė

Vilnius College in Higher education,
Faculty of Design and Technology
J. Jasinskio Str. 15, LT-01111 Vilnius, Lithuania
E-mail: chemija@dtf.viko.lt



Sigita Švedienė

Vilnius College in higher education,
Faculty of Design and Technology
J. Jasinskio Str. 15, LT-01111 Vilnius, Lithuania
E-mail: s.svediene@grinda.lt