



STUDIJŲ PROGRAMOS „CHEMINĖS ANALIZĖS TECHNOLOGIJA“ TURINIO IR MATERIALINĖS BAZĖS DARNA

**Irena Čerčikienė, Jolanta Jurkevičiūtė,
Dalė Židonytė**

Vilniaus kolegija, Agrotechnologijų fakultetas, Lietuva

Anotacija

Šiuo metu biotechnologija yra sparčiausiai auganti pramonės sritis pasaulyje. Biotechnologijos tyrimai vykdomi įvairiose mokslo institucijose ir įmonėse, jos metodai ir produktai naudojami daugelyje veiklos sričių – medicinoje, farmacijoje, chemijos pramonėje, žemės ūkyje, aplinkosaugoje, o jos sėkmingam progresui būtinas daugelio sričių specialistų dalyvavimas. Biotechnologijos ir biofarmacijos nacionalinė kompleksinė programa (BBNKP) buvo viena iš 10 Nacionalinių kompleksinių programų galimybių studijų, kurioje, pakvietus UAB „Fermentai“, dalyvavo Vilniaus kolegijos Chemijos katedra. Tuomet susidarė palankios sąlygos Vilniaus kolegijos Cheminės analizės technologijos studijų programai įsijungti į projektą bei atnaujinti studijų programos ir jos specializacijos Biocheminės analizės technologijos dalykų turinį, parengti metodinę medžiagą, tobulinti dėstytojų kvalifikaciją bei įkurti mokomąją chromatografijos laboratoriją. Vilniaus kolegijoje rengiami aukštąjį koleginių išsilavinimą turintys chemijos inžinerijos studijų krypties specialistai, kuriems baigus studijas suteikiamas chemijos inžinerijos profesinio bakalauro kvalifikacinis laipsnis. Baigę studijas pagal Biocheminės analizės technologijos specializacijos programą absolventai gebės įsijungti į biotechnologijos pramonės specialistų darbo rinką.

Straipsnyje dalijamasi gerąja dalyvavimo BBNKP patirtimi, pristatoma, kas nuveikta ir kas dar planuojama nuveikti.

Pagrindiniai žodžiai: *materialinė bazė, neuniversitetinės studijos, technologijos.*

Įvadas

Biotechnologija pagrįstai priskiriama aukštųjų technologijų sričiai. Tai reiškia, kad moksliniai tyrimai ir jų rezultatų komercinimas yra būtina sąlyga norint sėkmingai veikti šioje srityje. Lietuvoje yra gana daug mokslo institucijų arba jų padalinių, kurie vykdo biotechnologinio pobūdžio tyrimus. Didžiausi bei toliausiai pažengę moksliniai centrai yra Biotechnologijos, Biochemijos institutai, VU Gamtos mokslų fakulteto katedros, UAB *Fermentai*, *Sicor Biotech* moksliniai padaliniai. Tačiau susidomėjimas biotechnologijos metodų galimybėmis yra labai didelis ir biotechnologinio pobūdžio darbai kvalifikuotai vykdomi daugelyje kitų mokslinių centrų. Biotechnologija, kaip veiklos sritis ir specifinių metodų šaltinis, apima įvairias visuomenės gyvenimo sferas, todėl jos sėkmingam progresui būtinas daugelio sričių specialistų dalyvavimas.

2007 m. Švietimo ir mokslo ministerijai paskelbus kvietimą parengti galimybių studijas, apimančias aukščiausios kompetencijos specialistų rengimą, mokslinius tyrimus ir eksperimentinę plėtrą, mokslui imlaus verslo vystymą konkrečiame mokslui imliame ūkio sektoriuje, buvo parengtos Nacionalinių kompleksinių programų galimybių studijos. Ekspertiniam vertinimui pateikta 10 galimybių studijų, apimančių šių sektorių plėtrą, viena iš jų – Biotechnologijos ir biofarmacijos nacionalinė kompleksinė programa. Į

BBNKP programą įsijungė VU, VDU, KMU, VK taip pat biochemijos, fizikos, VU Eksperimentinės ir klinikinės medicinos, VU Imunologijos, VU Onkologijos ir VU Kardiologijos institutai bei įmonės UAB *Fermentas*, *Sorpo*, *Sicor Biotech*, *Biotechpharma*, *Propharma* ir VU ligoninės Santariškių klinikos.

Vilniaus kolegiją dalyvauti Nacionalinės rengiant kompleksinės programos galiemybių studiją pakvietė UAB *Fermentas*, su šia įmone susiformavę glaudūs bendradarbiavimo santykiai rengiant specialistus, įgyvendinant dalykų studijas bei praktinį mokymą. UAB *Fermentas* yra viena iš didžiausių ir nuolat besiplečiančių biotechnologijos pramonės įmonių, kuriose sutelktas stiprus mokslinis potencialas, tačiau jaučiamas kvalifikuotų vidurinėsios grandies specialistų poreikis. *Thermo Fisher Scientific* dalimi *Fermentas* tapo remiantis 2010 m. gegužės 27 d. sutartimi. JAV kompanija įsigijo 100 proc. koncerno *Fermentas International* akcijų ir tapo UAB *Fermentas* bei visos *Fermento* grupės įmonių užsienyje savininke. UAB *Fermentas* specialistai dalyvauja atnaujinant Biocheminės analizės technologijos specializacijos studijų programą, rengia dalykų metodinę medžiagą. Pagal atnaujintą studijų programą parengti kvalifikuoti specialistai gebės įsijungti į biotechnologijos pramonės specialistų darbo rinką (Galiomybių studija, 2007).

Straipsnio tikslas – dalyvavimo Biotechnologijos ir biofarmacijos nacionalinėje kompleksinėje programoje gerosios patirties sklaida.

Koleginių studijų programos išiliejimas į aukštųjų technologijų projektus.

2008 m. startavo Biotechnologijos ir biofarmacijos nacionalinės kompleksinės programos II etapas. Buvo parengtos ir detalizuotos BBNKP programos priemonės 1.1-3.2 veiklos, pagal kurias paskirstytos lėšos: aukštojo mokslo studijų programos I studijų pakopos atnaujinimui, studijų personalo kvalifikacijos tobulinimui, studijų infrastruktūros kūrimui (studijoms naudojamos laboratorinės ir kt. įrangos įsigijimui).

2009 m. patvirtinta Biotechnologijos ir biofarmacijos nacionalinė kompleksinė programa ir pervadinta į Biotechnologijos ir biofarmacijos sektoriui reikalingų aukštos kvalifikacijos specialistų rengimo tobulinimas (BIOTEFA A) bei Biotechnologijos ir biofarmacijos specialistų rengimui ir MTEP veiklai skirtos infrastruktūros kūrimas bei atnaujinimas (BIOTEFA C/D).

2010 m. buvo pradėta rengti projekto veiklos A05 idėjos aprašymas: studijų programos Cheminės analizės technologijos specialistų rengimo tobulinimas, dėstytojų kvalifikacijos gerinimas, pagal ją buvo numatyta atnaujinti kolegines studijų programos turinį, parengti specialybės dalykų metodinę medžiagą ir tobulinti dėstytojų kvalifikaciją. Taip pat buvo atliktas Cheminės analizės technologijos studijų programos atnaujinimo būtinybės pagrindimas (Biotechnologijos ir biofarmacijos nacionalinė kompleksinė programa, 2008).

Pagal C05 veiklą – cheminės analizės technologijos studijoms reikalingos infrastruktūros kūrimas ir atnaujinimas – buvo numatyta įrengti mokomąją chromatografijos laboratoriją. Tam parengta dokumentacija, aprašyta idėja ir įrodytas mokomosios chromatografijos laboratorijai įrengti reikalingos įrangos pirkimui įmonės pasirinkimo pagrindimas bei sudaryta sąmata.

Atsižvelgiant į biotechnologijų plėtrą Lietuvoje ir darbdavių bei socialinių partnerių atsiliepimus ir pageidavimus, numatomas didelis vidurinės grandies specialistų cheminės / biocheminės analizės technologijos profesinių bakalaurų poreikio augimas.

Pagal A veiklą atnaujinamas studijų programos turinys, numatant platesnį chromatografinių analizės metodų taikymą biotechnologijoje, įtraukiant naujus modulius, kurių

nebuvo ankstesnėje studijų programoje, įtraukti nauji laboratoriniai darbai, kuriems atlikti bus naudojama įsigyta įranga.

Visiškas studijų proceso aprūpinimas metodine medžiaga leis racionaliau išnaudoti praktinių užsiėmimų laiką. Laboratorinių darbų aprašymus rengia Chemijos katedros dėstytojai. Numatyta atnaujinti biocheminės analizės, biotechnologijos, bioproduktų išskyrimo ir gryninimo, mikrobiologijos, bendrosios ir neorganinės, organinės, fizikinės ir kolidų chemijos, instrumentinių analizės metodų ir kt. dalykų laboratorinių darbų aprašymus.

Siekiant atnaujinti dėstytojų profesines kompetencijas, trys biocheminės analizės technologijos specializacijos dalykus dėstantys dėstytojai 2011 m. sausio mėn. kėlė kvalifikaciją Suomijoje, Turku taikomųjų mokslų universiteto Gamtos mokslų ir verslo fakultete.

Atnaujinta koleginei studijų programa, parengta atnaujintų ir naujų modulių metodinė medžiaga, chemijos ir biochemijos modulių praktinių darbų aprašymai, tai yra A veiklos rezultatas.

2010 m. pavasarį startavus projekto BIOTEFA C/D veikloms, buvo sudarytas pirkimo planas ir numatyta įsigyti įrangos mokomosios chromatografijos laboratorijai įrengti: didelio efektyvumo chromatografinė sistema su vandens ruošimo ir chromatografinių tirpalų filtravimo moduliais, gelių dokumentavimo sistema, termocikleris, šaldoma mini-centrifuga, horizontali elektroforezės sistema su srovės šaltiniu, elektroforezės gelių džiovintuvas, kiti būtini priedai.

Efektyvioji skysčių chromatografija (ESCh) – vienas iš plačiausiai šiuolaikinėje analizėje taikomų metodų. Vienas iš pagrindinių ESCh metodo privalumų, sąlygojančių šio metodo populiarumą – galimybė naudojant tą pačią įrangą nustatyti labai platų junginių spektrą, pradedant paprastais neorganiniais jonais ir baigiant sudėtingomis biomolekulėmis.

HPLC darbo stotis su LabSolutions LC/GC programine įranga, plačiaformačiu LCD, spausdintuvu, komplektuojamąja įranga: 4 chromatografinėmis kolonėlėmis ir prieškoloniais, membraninių filtrų komplektu mėginiams filtruoti (Shimadzu, 2011).

Studijų programai realizuoti įrengtos modernios laboratorijų patalpos, tačiau instrumentinių analizės metodų dalykų praktiniams įgūdžiams formuoti trūksta modernios laboratorinės įrangos. Dalyko *Chromatografiniai analizės metodai* mokymas iki šiol yra labiau teorinis, nes laboratorijoje nesukurta tam tinkama techninė bazė. Specializacijos Biocheminės analizės technologija dalykų *Biocheminė analizė, Bioproduktų išskyrimas ir gryninimas* praktiniai darbai atliekami socialinių partnerių UAB *Fermentas* laboratorijose. Esama situacija netenkina pagrindinių kolegijos veiklos tikslų ir uždavinių – sudaryti sąlygas studentams įgyti aukštąjį išsilavinimą ir profesinę kvalifikaciją, atitinkančią Lietuvos ūkio reikmes bei mokslo ir naujausių technologijų lygį, tenkinant valstybės ir darbo rinkos poreikius, ugdant švietimui ir kultūrai imlią visuomenę, gebančią dirbti sparčios technologijų kaitos sąlygomis. Įsigyta įranga taip pat sudarys galimybes atlikti specializacijos Cheminių bandymų technologija dalyko *Žaliavų ir produktų analitinė kontrolė* bei studijų programos *Maisto technologija* dalyko *Maisto chemija* laboratorinius darbus.



1 pav. Dujų chromatografijos sistema



2 pav. HPLC darbo stotis

Dujų chromatografijos sistema su LabSolutions LC/GC programine įranga, liepsnos jonizaciniu detektoriumi, automatiniu mėginių įtraukimo įrenginiu ir 12 vietų karusele, 2 skirtingo poliškumo kapiliarinėmis kolonėlėmis bei standartinėmis medžiagomis chromatografo darbingumui įvertinti, švaraus vandenilio generatoriumi, švaraus oro ir azoto tiekimo sistema (Shimadzu, 2011).

Chromatografinė įranga yra brangi, todėl problemos sprendimas bus optimizuotas, įsigytą dujų chromatografą naudojant ne tik studijų procese, bet ir fakultete įsteigtos Mokslo taikomosios veiklos laboratorijos darbe, atliekant daugiakomponenčių augalinės kilmės mėginių cheminės sudėties tyrimus ir atskyrimą, augalinės žaliavos veikliųjų junginių kiekio įvertinimą.

Horizontalios elektroforezės sistema, skirta DNR/RNR frakcionavimui (10 x 10 cm, su 4 skyriais, maksimaliu 100 mėginių skaičiumi, UV laidžiu gelio padėklu, 2 šukomis, liejimo užtvankomis), šrovės šaltiniu, elektroforezės gelių džiovintuvu, gelių dokumentavimo sistema su programine įranga ir integruotu TFT ekranu ir kompiuteriu.

Chemijos katedros techninė bazė nesuformuota rengti kvalifikuotus specializacijos Biocheminės analizės technologija specialistus, gebančius įvertinti biotechnologijos pramonės produktų gamybos proceso ir gaminių kokybę, kas yra numatyta studijų programos Cheminės analizės technologija standartizuotoje dalyje. Prieš penkerius metus, socialinių partnerių UAB Fermentas iniciatyva ir kolegialiai bendradarbiaujant buvo parengta specializacijos Biocheminės analizės technologija programa ir bendru susitarimu socialiniai partneriai įsipareigojo 5–6 metus sudaryti galimybes specializacijos dalykų praktinius darbus atlikti jų bazėje, panaudojant jų laboratorinę įrangą bei reikalingas medžiagas. Šis projektas yra vienintelė galimybė pradėti komplektuoti įrangą, reikalingą specializacijos dalykų *Biochemija*, *Bioproduktų išskyrimas ir gryninimas*, *Biocheminė analizė* praktiniams, kursiniams darbams atlikti, formuojant praktinius įgūdžius, reikalingus biotechnologo kompetencijoms įgyti.

Dvispindulinis UV/VIS spektrofotometras, valdomas integruota klaviatūra ir personaliniu kompiuteriu.

Įsigijus sudėtingą, tinkančią mokomiesiems tikslams, ypač specializacijos Biocheminės analizės technologija praktiniams darbams, chromatografinę įrangą, svarbu garantuoti tolimesnę analizės eigą, kad būtų užtikrintas tolesnis bioproduktų ar jų mišinių, išgrynintų ir išskirstytų į atskiras komponentes, identifikavimas. Taip pat šis prietaisas būtų naudojamas dalyko *Spektroskopiniai analizės metodai* praktinių įgūdžių suformavimui, vandens ir dirvožemio vandens ištraukos tyrimams, taip pat Mokslo taikomosios veiklos laboratorijos darbui.

I kokybės lygio vandens paruošimo sistema, ruošianti chromatografijai ir atominėi adsorbicinei analizei tinkamą vandenį tiesiai iš vandentiekiu tiekiamo vandens, termocikleris su gradientiniu moduliui, šaldanti centrifuga su autoklavuojamu rotoriumi 1,5–2

ml indeliams, mobilių fazių filtravimo sistema su diafragminiu vakuuminio siurbliu ir chemiškai atsparia membrana, autoklavuojamų dozatorių rinkinys (2-20; 20-200; 100-1000 µl).

Vandens paruošimo sistema būtina tirpalų, skirtų chromatografinėi ir spektroskopinei analizei, gamybai.

Apibendrinimas

Vilniaus kolegijos dalyvavimas BIOTEFA projekte leidžia sudaryti sąlygas studijų programos Cheminės analizės technologija studentams įgyti aukštąjį išsilavinimą ir profesinę kvalifikaciją, atitinkančią Lietuvos ūkio reikmes bei mokslo ir naujausių technologijų lygį, gebančius dirbti sparčios technologijų kaitos sąlygomis. Suformuluoti studijų rezultatai, atnaujintas studijų programos turinys, patikslintos dalykų programos, parengta dalykų metodinė medžiaga, laboratorinių darbų aprašymai, tobulinta dėstytojų kvalifikacija, visa tai A veiklos rezultatas. Įsigyta skysčių chromatografinė sistema su mobilių fazių filtravimo sistema, dujų chromatografinė sistema su švaraus vandenilio generatoriumi ir švaraus oro ir azoto tiekimo sistema bei I kokybės lygio vandens paruošimo sistema. Šiuo metu įdiegiama chromatografinė įranga, lygiagrečiai vyksta laboratoriniai darbai, rengiamos darbų metodikos.

Pirmuoju projekto etapu įsigyta įranga ženkliai sustiprino chemijos laboratorinę bazę, tačiau nepakankamai, kad būtų galima sudaryti sąlygas daugumą Biocheminės analizės technologijos programos specializacijos praktinių darbų atlikti kolegijos laboratorinėje bazėje. Atsiradus finansinių galimybių Vilniaus kolegijos chemijos laboratorinę bazę būtina papildyti.

Literatūra

Galimybių studija: aukščiausios kompetencijos specialistų rengimas, moksliniai tyrimai ir eksperimentinė plėtra, mokslui imlaus verslo vystymas biotechnologijos srityje. (interaktyvus), Prieiga per internetą: <[http://www.smm.lt/smt/nkp_rengimas/Teises%20aktai/GStudijos\(internetui\)10/2_Biotechnologijos%20GS.pdf](http://www.smm.lt/smt/nkp_rengimas/Teises%20aktai/GStudijos(internetui)10/2_Biotechnologijos%20GS.pdf)> (žiūrėta 2011-01-20).

Biotechnologijos ir biofarmacijos nacionalinė kompleksinė programa (BBNKP) A. Pauliukonis Lietuvos biotechnologų asociacija pristatymas Ūkio Ministerijoje, 2008-12-16. (interaktyvus), Prieiga per internetą: <www.tpa.lt/Renginiai/Info_d_pranesimai/2008-12-16/1.ppt> (žiūrėta 2011-01-20).

Shimadzu, (interaktyvus), Prieiga per internetą: <http://www.shimadzu.com/> (žiūrėta 2011-01-27).

Summary

COHERENCE OF CHEMICAL ANALYSIS TECHNOLOGY CURRICULUM CONTENT AND MATERIAL FACILITIES

Irena Čerčikienė, Jolanta Jurkevičiūtė, Dalė Židonytė


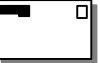

Vilniaus Kolegija / University of Applied Sciences, Lithuania

Nowadays biochemistry is the fastest growing industry in the world. Biochemical analyses are being carried out in different scientific institutions and enterprises; biochemical methods and products are being used in various areas like medicine, pharmacy, chemical industry,

agriculture and environment protection. To make this process more successful specialists from different areas have to participate in it. UAB „Fermentas“ has invited Chemistry Department of Vilnius College to participate in one of 10 national integrated programmes – National Integrated Programme of Biotechnology and Biopharmacy (BBNKP). That gave a perfect chance to integrate into the project, to renew Chemical Analysis Technology study programme and the subjects' content of its specialization – Biochemical Analysis Technology, to get methodical material ready, to perfect teachers' qualification and to equip a laboratory of educational chromatography. Vilnius College trains specialists of higher college education in chemical engineering. After the completion of the study programme they acquire Professional Bachelor in Chemical Engineering and are able to join labour market of biotechnological industry. The article contains information about experience of good practices in BBNKP and shows what has been done and plans for the future activity.

Key words: material facilities, non-university studies, technologies.

Received 22 February 2011; accepted 28 March 2011

 <p>Irena Čerčikienė Lecturer, Vilniaus Kolegija / University of Applied Sciences, Faculty of Agrotechnologies, Buivydiškių Str. 1, Buivydiškės, LT-14160 Vilnius area, Lithuania. E-mail: i.cercikiene@atf.viko.lt Website: http://www.viko.lt/en/page/Faculties</p>	 <p>Jolanta Jurkevičiūtė Lecturer, Vilniaus Kolegija / University of Applied Sciences, Faculty of Agrotechnologies, Buivydiškių Str. 1, Buivydiškės, LT-14160 Vilnius area, Lithuania. E-mail: j.jurkeviciute@atf.viko.lt Website: http://www.viko.lt/en/page/Faculties</p>
 <p>Dalė Židonytė Lecturer, Vilniaus Kolegija / University of Applied Sciences, Faculty of Agrotechnologies, Buivydiškių Str. 1, Buivydiškės, LT-14160 Vilnius area, Lithuania. E-mail: d.zidonyte@atf.viko.lt Website: http://www.viko.lt/en/page/Faculties</p>	