



## PAPILDOMOJO CHEMIJOS MOKYMO(SI) TĘSTINUMO SVARBA IR PATIRTIS

Laimutė Salickaitė-Bunikienė<sup>1</sup>,  
Irena Stankevičienė<sup>2</sup>, Erika Pudžiuvelytė<sup>2</sup>

*Vilniaus universitetas<sup>1</sup>, Respublikiniai moksleivių techninės kūrybos rūmai<sup>2</sup>,  
Lietuva*

### Anotacija

Straipsnyje analizuojama papildomojo chemijos mokymo(si) tęstinumo svarba. Siekiama ne tik perteikti sukaupią patirtį, bet ir atskleisti ryšius tarp formalaus ir neformalaus mokymo. Straipsnyje teigiama, kad mokinių, besidominčių gamtos mokslais, skaičius turi ryškią tendenciją augti, o tai didelę paskatą tęsti ir plėtoti gamtamokslinį ugdymą.

**Pagrindiniai žodžiai:** *chemijos mokymas, papildomas ugdymas, gamtamokslinis ugdymas.*

Kauno technologijos universiteto organizuotos konferencijos „Chemija mokykloje-2005“ medžiagoje rašėme (Salickaitė-Bunikienė, Stankevičienė, 2005), kad pastaruoju metu labai populiari tiek Lietuvoje, tiek Europos valstybėse atlikti įvairius edukologinius tyrimus (pedagogika.lt). Reiškinyje iš esmės sveikintinas ir naudingas, nes jo rezultatai parodo ne tik stipriąsias, bet ir silpnąsias Europos švietimo sistemų puses. Be to, tokių tyrimų vykdytojai siekia ir dar vieno svarbaus tikslo – atkreipti visuomenės dėmesį į dabar susiklosčiusią situaciją gamtos mokslų ir technologijų studijose. Tai svarbu jau vien dėl to, kad mokslininkų ir inžinierių rengimas, sąlygų jų veiklai kūrimas (ar bent jau netrukdytas) yra tiesiausias kelias tiek Lietuvos, tiek ir visos Europos bendruomenei kurti ir plėtoti žinių visuomenę. Mus gali guosti tai, kad Lietuvoje pakankamai daug jaunų žmonių studijuoja su gamtos mokslais susijusias specialybes, tačiau turėtų neraminti tai, kad gana daug abiturientų gamtos mokslų studijas renkasi atsitiktinai. Apie tai rašėme aukščiau minimame straipsnyje, kai nagrinėjome įvairių tyrimų duomenis, kurie rodė, kad tiek Lietuvoje, tiek kitose šalyse pastebimas gamtos mokslų populiarumo mažėjimas. Manome, kad turėtų kelti nerimą tai, kad nacionalinių mokinių pasiekimų tyrimai (tarptautinės TIMSS studijos ir tarptautinių olimpiadų rezultatai (pedagogika.lt) rodo, kad Lietuvos mokinių gamtos mokslų mokymosi pasiekimai, imant vidutiniškai, nėra labai aukšti, nors tarptautinėse olimpiadose, pvz., chemijos, 2005 m. iš Lietuvos turėję teisę dalyvauti keturi moksleiviai laimėjo keturis bronzos medalius. Tokia poolimpiadinė situacija yra jau ketverius metus iš eilės. Per ketverius metus Lietuvos moksleiviai parsivežė visus galimus 16 apdovanojimų, o 2006 m. taip pat buvo dosnūs medalių. Vadinasi, papildomas ugdymas šalia formaliojo (čia didelis jų mokytojų, VU Chemijos fakulteto doc. dr. R. Raudonio, jo sudarytos darbuotojų komandos teorinio, eksperimentinio ir Respublikinių moksleivių techninės kūrybos rūmų (RMTKR) organizacinio darbo nuopelnas) duoda efektyvių rezultatų.

Ugdymo turinio atsinaujinimas ir ugdymo metodų tobulėjimas padeda gerinti bendrąją gamtos mokslų situaciją, bet ji dar nepasiekia pirmaujančių šioje srityje šalių lygmens (pedagogika.lt). Ši gyvenimo realybė kaip tik ir verčia būtinai kelti gamtos mokslų prestižą visuomenėje, parodyti gamtos mokslų ir modernių technologijų reikšmę šalies ekonomikai. Ir šiandien tvirtai laikomės nuomonės, kad populiarinti gamtos mokslus turi visos formalaus ir neformalaus ugdymo institucijos ir kad gamtamokslinio ugdymo (tiek formalaus, tiek ir neformalaus) tobulinimas turi tapti vienu iš strateginių švietimo uždavinių, visuomenės dėmesio prioritete kryptimi. Tačiau ar taip būtinam gamtamoksliniam ugdymui, jo tobulinimui neatsiranda naujų kliūčių. Vienas iš jų mes išvelgiame dabartiniuose privalomuose vykdyti reikalavimuose chemijos kabinetams. Teisinga, kad jie būtų griežti, tačiau gana siauras reagentų asortimentas, jų kiekių ir koncentracijų ribotumas išradingai, kūrybiškai dirbančiam mokytojui tampa kliūtimi įdomesniems, išsamesniems moksleivių tiriamųjų darbų projektams.

Tokiam mokytojui tenka atsisakyti ne tik daug mokymosi motyvaciją skatinančių demonstracinių bandymų, bet ir ne vienos aplinkotyros temos. Manome, kad tai gali labai apsunkinti suformuoti net ir gabiausiems vaikams tvirtus gamtamokslinio mąstymo pagrindus, ir ypač tokių gamtos mokslų kaip chemija, kur žinios būtinai turi būti kaupiamos ir įtvirtinamos kartu su eksperimentais, formuojančiais tolimesnėms studijoms reikalingus įgūdžius, atskleidžiančiais moksleivių gebėjimus.

Siekiant paskatinti mokinius domėtis gamtos mokslais, įžiebtį meilę chemijos mokslui, motyvuotai rinktis profesiją, 2000 m. spalio 26 d. Švietimo ir mokslo ministerijos įsakymu Nr. 1230 įsteigta neformaliojo vaikų švietimo institucija Neakivaizdinė jaunųjų chemikų mokykla (NJChM) „Pažinimas“. Šios mokyklos darbą organizuoja Respublikiniai moksleivių techninės kūrybos rūmai (RMTKR), padedant Vilniaus universiteto Chemijos fakultetui (vadovauja I. Stankevičienė, mokslinis vadovas doc. R. Raudonis, mokomųjų programų kuratorė doc. dr. Laimutė Salickaitė-Bunikienė).

„Pažinimas“ padeda gabiems mokiniams tobulėti, nesvarbu kur jie mokosi – kaimo ar miesto mokyklose, gimnazijose. Jaunimas susirenka iš visos Lietuvos. Mokykla yra dvimetė.



1 pav. NJChM pirmoji laida



2 pav. Egzamino akimirkos

mokytis šioje mokykloje, turėjo parašyti referatą ir išnagrinėti uždavinį. Buvo vertinamas idėjos originalumas, temos atskleidimas, moksliniai aspektai bei moksleivių įdėtas individualus darbas. Mokinių sesija vyko dvi dienas.

NJChM mokymą sudarė trys pagrindinės dalys:

1. Teorinis mokymas
2. Laboratoriniai darbai
3. Pažintinės-mokomosios ekskursijos

2000–2005 m. paskaitas skaitė doc. dr. Z. Mačionis (miręs 2002 m.), doc.

Mokslas joje organizuojamas sesijomis (4 sesijos per dvejus metus).

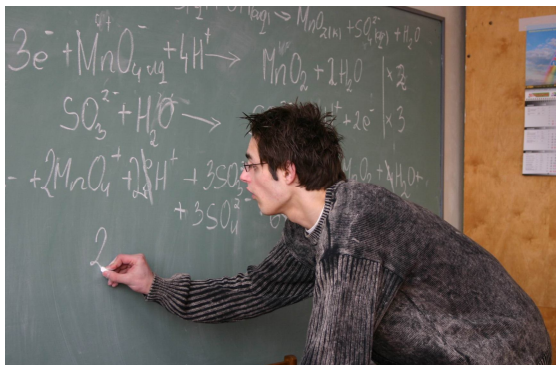
Mokiniams užsiėmimai vyksta Respublikinių moksleivių techninės kūrybos rūmų bei Vilniaus universiteto Chemijos fakulteto laboratorijose. Mokykla skatina mokinius toliau studijuoti chemijos mokslą ir suteikia papildomų balų stojant į VU Chemijos fakultetą. Remiantis pirmaisiais 2000-10-26 patvirtintais nuostatais, mokiniai, pageidaujantys



3 pav. Moksleivių darbai analizinės chemijos laboratorijoje

dr. R. Raudonis, dr. V. Masevičius, doc. dr. L. Salickaitė-Bunikienė, prof. habil. dr. G. Dienys, prof. hab. dr. E. Butkus, doc. dr. J. Kadziauskas, prof. habil. dr. Radzevičius ir kiti.

Norėdami baigti NJChM „Pažinimas“, jos ugdytiniai baigiamosios sesijos metu privalėjo sėkmingai apginti mokslinį tiriamąjį darbą (vėliau jo buvo atsisakyta ir buvo įvesti sesijiniai egzaminai, labiau mobiliuojantys nuoseklesniam mokymuisi).

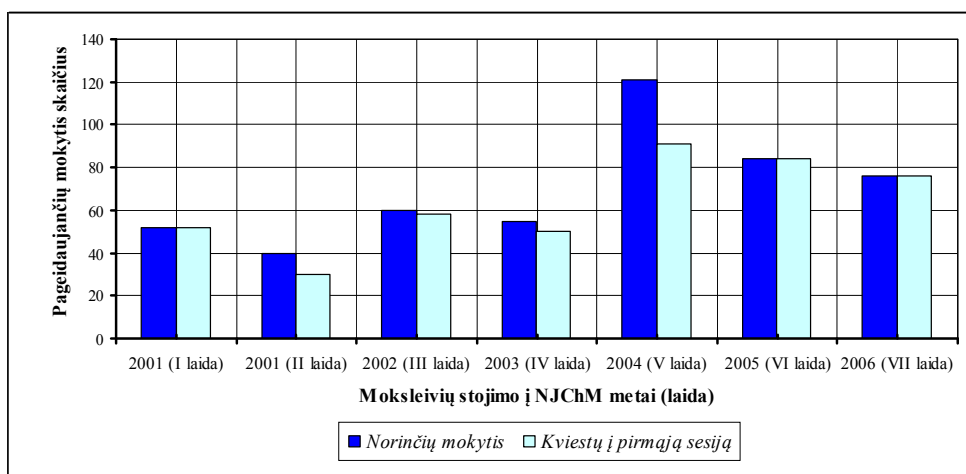


4 pav. Nelengvos, bet įdomios pratybų užduotys

Pirmaisiais metais stojančiųjų į mokyklą mokinių apklausa parodė, kad 14,63% chemija domėtis paskatino chemijos mokytojai, 48,78% susidomėjo patys niekieno neskatinami, 31,70% patiko chemiją mokytis, 4,88% iš viso nežinojo, kodėl sugalvojo stoti į šią mokyklą.

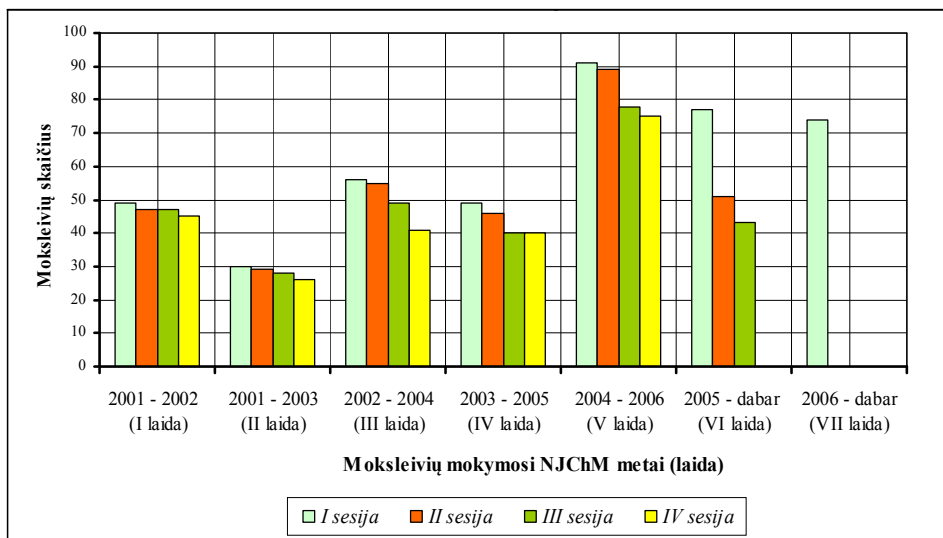
Nagrinėdamos mokyklos „Pažinimas“ (NJChM) raidą pastebime kai kurias įdomias tendencijas. Pagal apklausų anketas net 75,6% mokinių papildomą chemijos mokymąsi sieja

su savo būsimų studijų (medicinos, farmacijos, biochemijos, chemijos) aukštosiose mokyklose perspektyva (Salickaitė-Bunikienė, Stankevičienė, 2005). Tokius tyrimus, priimdami į NJChM naujus narius, atlikdavome kiekvienais metais ir rezultatus gaudavome panašius arba kai kuriais klausimais sutampančius. Mergaitės yra aktyvesnės ir stropesnės. 2001 m. mergaičių mokykloje mokėsi 68%, 2002 m. – 61%, 2003 m. – 89%, 2004 m. – 64%, 2005 m. – 81%, 2006 m. – 60%. Netikėtai 2004 metais labai išaugo mokinių, norinčių papildomai mokytis chemijos, skaičius. Todėl į pirmą kursą buvo priimti 92 mokiniai (iš 125), laimėję pagal atsiųstų stojamųjų užduočių vertinimo rezultatus. Tai dukart didesnis priimtų mokinių skaičius, negu būdavo 2000–2003 metų laikotarpiu (5 pav.). Tai iš dalies siejame ir su aukščiau aptarta situacija chemijos kabinetuose. Tą patvirtina moksleivių apklausa, kuriose dalis jų teigia, kad savo mokyklose pasigenda įdomaus eksperimentinio tiriamojo darbo.



5 pav. Norinčiųjų ir kviestųjų į pirmąją sesiją mokytis NJChM „Pažinimas“ dinamika 2001–2006 m. sesijose

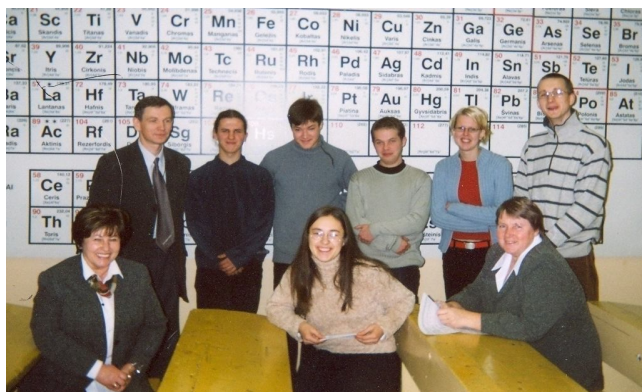
Įdomi ir besimokančiųjų mokinių dinamika sesijose. Toli gražu ne visi įstoję ir įtikinamai paaiškinę savo motyvus mokytis „Pažinimo“ mokykloje, ją baigia (6 pav.). Laikant egzaminus kiekvienam jau tenka parodyti, ką jis suspėjo išmokti, kaip įgytas žinias sugeba taikyti sprendamas egzamino užduotis. Tie mokiniai, kurie sėkmingai įveikia mokyklos programą, sako, kad tai jiems gera mankšta prieš abiturą egzaminus.



6 pav. Moksleivių, besimokančių NJChM „Pažinimas“, kiekio dinamika 2001–2006 m. sesijose

Sėkmingai ir visavertiškai organizuoti tokio pastaraisiais metais išaugusio moksleivių būrio mokymą nėra paprastas dalykas. Buvo nutarta, kad mokykloje reikia reformuoti ir mokymą, ir mokymąsi. Ankstesnių mokyklos laidų praktika parodė, kad baigiamieji tiriamieji darbai buvo labai skirtingo lygio, kelių autorių, darbai, kuriuose nevisiškai aiškūs individualus kiekvieno mokinio indėlis.

2005 m. balandžio 26 d. patvirtinti nauji NJChM „Pažinimas“ nuostatai. Remiantis naujais nuostatais įtrauktas sesijos egzaminas iš užsiėmimų metu nagrinėtų teorinių ir praktinių temų. Taip pat prailginta sesijos trukmė iki 3 dienų, nes ilgesnės sesijos pageidauja ir patys mokiniai. Mokyklos baigimo pažymėjimą gauna tie, kurių 4 sesijų egzaminų bei laboratorinių



7 pav. Mokyklos vadovai ir studentai-konsultantai

darbų gynimo balų vidurkis didesnis nei 50% visų galimų balų sumos. Likusieji mokiniai gauna išklausių mokyklos kursą pažymėjimus.

Ypač svarbų vaidmenį pertvarkytoje NJChM vaidina studentai-konsultantai. Jų savarankiška veikla įteisinta VU Chemijos fakulteto dekanų įsakymu. Būdami moksleiviais jie baigė NJChM ir dabar puikiai studijuoja chemiją ar biochemiją Vilniaus universitete. Tai V. Navickas, J. Osipova, A. Laury-



nėnas, G. Krenciūtė, D. Šimaitė, buvę RMTKR būrelio nariai T. Kilmonis ir A. Markevičius, J. Baniukevič, o buvusi RMTKR auklėtinė, dabar gamtos mokslų daktarė Inga Čikotienė NJChM ugdytiniams skaito paskaitas. Konsultantai, vadovaujami mokyklos mokslinio vadovo dr. R. Raudonio, kuria mokomąsias užduotis pratyboms ir sesijų egzaminams, vertina atliktas užduotis, veda mokiniams pratybas.

Pateikti faktai rodo, kad mokinių, besidominčių gamtos mokslais, skaičius turi ryškia tendenciją augti, o tai didelė paskata tęsti ir plėtoti gamtamokslinį ugdymą. Todėl yra stengiamasi ir toliau organizuoti mokyklos veiklą, pažintines bei mokomąsias ekskursijas, rengti projektus, organizuoti diskusijų klubus ir kūrybines stovyklas (vasaros metu Drūkšių ekologinio ugdymo mokykloje (DEUM), Drūkšių ekologinėje stotyje, Zarasų raj.).

Pastarosios veiklos varomoji jėga – ugdomąjį ir organizacinį darbą atliekantys aukštųjų mokyklų ir institutų dėstytojai bei mokslininkai, studentai-konsultantai, Respublikinių moksleivių techninės kūrybos rūmų pedagogai.

Jeigu „Pažinimo“ mokyklos sesijos yra daugiau chemiškos, orientuotos į teorinių žinių plėtotę ir praktinio darbo įgūdžių formavimą, tai vasaros stovyklų programos orientuotos ekologinio ugdymo tikslams įgyvendinti, panaudojant jau įgytas tiek chemijos, tiek kitų gamtos mokslų žinias, teikiant naujas savarankiškam darbui (taip pat ir kūrybiniam rengiamų projektų metu) gamtoje ir laboratorijoje. Kaip pavyzdį galime pateikti 2005 m. birželio 22–27 d. (ir naujas 2006 m. temas) vykusios stovyklos kai kuriuos programos niuansus. Kadangi šios mokomosios stovyklos vyksta Ignalinos AE pašonėje, tai ir pirmoji projektinė užduotis moksleiviams – per savaitę greta paskaitų ir pratybų sukurti projektą „Lietuvos energetika jaunųjų ekologų akimis. Problemos ir perspektyvos“.

Kurti projektą padeda DEUM bibliotekėlė, nuosava nuomonė ir tokios paskaitos: „Kaip išsivaizduojame stambių pramoninių objektų įtaką vandens ekosistemoms?“, „Drūkšių ežero ekosistemos ypatumai“, „Kas padeda ir kas trukdo natūraliam ekosistemos vystymuisi?“ (dr. R. Šulijienė), „Vanduo – gyvybės Žemėje šaltinis. Ar mokame jį gerti?“, „Permanentinės cheminės ir terminės taršos poveikis ežero ekosistemai“, „Technologijos ir visuomenė“ (2006) (doc. dr. L. Salickaitė-Bunikienė), „Genomų tyrimai“, „Nuo genomo iki metabolomo“ (2006) (doktor. R. Sukackaitė), „Genetiškai modifikuoti organizmai ir maisto produktai. Ar galėtų Žemė gyventi be jų?“, „Atsinaujinančios ir neatsinaujinančios žaliavos“ (2006) (prof. G. Dienys) „Planktoninių organizmų įvairovė ir jų vieta ekosistemoje“ (dr. S. Mažeikaitė), „Gyvūnijų įvairovė ir žmogaus sukeltos problemos“ (R. Lukša), „Radioaktyvumas ir supanti aplinka. Ignalinos AE regiono radioaktyvaus užterštumo problemos“ (habil. dr. R. Dušauskienė-Duž) ir kt.; bei pratybos, kurių metu tyrinėjama ne tik Drūkšių, bet ir kitų artimiausių apylinkių ežerų vandens kokybė, atliekama palyginamoji analizė, mokomasi tyrinėti planktoninius organizmus, tirti fotosintezės ir kvėpavimo procesus, pažinimo džiaugsmą papildant etnokultūrinėmis pažintinėmis ekskursijomis, tolimų kelionių išpūdziais, kitomis įdomiomis temomis, kaip „Išlikimo miške pradmenys“, „Laužų kūrenimo technikos“, „Orientavimasis aplinkoje“ (J. Baniukevič, A. Zaborovskij), „Alternatyvūs energijos šaltiniai. Saulės baterijos“, „Fotoelementų šiandiena ir rytojūs. Energijos perdavimas, energijos nuostoliai“ (2006) (V. Buika), „Gamtiniai indikatoriai ir katalazės paieška gamtiniuose objektuose“ (I. Stankevičienė) ir kita. Tikimės, kad dirbdami tokiais metodais su moksleiviais patenkiname jų žingeidumą, suteikiame naudingų žinių ir bent iš dalies užpildome atsirandančias formaliojo gamtamokslinio ugdymo spragas ir padedame motyvuotai jauniems žmonėms rinktis tolimesnių studijų kelią.

## Literatūra

Salickaitė-Bunikienė L., Stankevičienė I. (2005). Neakivaizdinės jaunųjų chemikų mokyklos „Pažinimas“ pasiekimai, veiklos pokyčiai ir galimybės formalaus ugdymo kontekste. Kn. *Chemija mokykloje-2005* (konferencijos pranešimų medžiaga). Kaunas, p. 38–41.

<http://pedagogika.lt> (žiūr. in English, svetainė atnaujinta 2005-01-18).

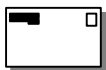
## Summary

### THE IMPORTANCE AND EXPERIENCE OF ADDITIONAL CHEMISTRY TEACHING (LEARNING)

**Laimutė Salickaitė-Bunikienė, Irena Stankevičienė, Erika Pudžiuvelytė**

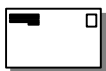
In this article the relationship between formal and informal teaching of students is investigated in brief. The activities of an informal teaching institution, the correspondence school for young chemists „Pažinimas“ are described. Students study in this school in sessions for two years. Study camps are organized in the summer, and important environmental topics are included: permanent effects of chemical and thermic pollution on the ecosystems of lakes, genomic research, genetically modified organisms and food products, the diversity of fauna and problems created by people, radioactivity and the surroundings, the problems posed by Ignalina NS region's radioactive pollution etc.

**Key words:** science education, informal teaching, young chemists.



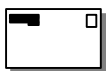
**Laimutė Salickaitė-Bunikienė**

Vilnius University, Faculty of Chemistry  
Naugarduko Street 24,  
LT-03225 Vilnius, Lithuania  
E-mail: [laimute.salickaite@chf.vu.lt](mailto:laimute.salickaite@chf.vu.lt)



**Irena Stankevičienė**

Lithuanian Youth Technical Creativity Palace  
Žirmūnų Street 1B, LT-09101 Vilnius, Lithuania  
E-mail: [chemija@rmtkr.lt](mailto:chemija@rmtkr.lt)



**Erika Pudžiuvelytė**

Lithuanian Youth Technical Creativity Palace  
Žirmūnų Street 1B, LT-09101 Vilnius, Lithuania  
E-mail: [info@rmtkr.lt](mailto:info@rmtkr.lt)