

**MOKSLINIS METODINIS CENTRAS
„SCIENTIA EDUCOLOGICA“**



**GAMTAMOKSLINIS UGDYMAS BENDROJO
LAVINIMO MOKYKLOJE-2014**

*XX nacionalinės mokslinės praktinės konferencijos straipsnių rinkinys,
Panevėžys, 2014 m. balandžio mėn. 25–26 d.*

**NATURAL SCIENCE EDUCATION
IN A COMPREHENSIVE SCHOOL-2014**

*Proceedings of the Twentieth National Scientific-Practical Conference,
Panevėžys, 25–26 April, 2014*

Konferencijos rengėjas / Conference Organizer

Visuomeninė organizacija mokslinis metodinis centras „Scientia Educologica“
/ Scientific Methodical Center „Scientia Educologica“

Organizacinis komitetas / Organizing Committee

Pirmininkas

Prof. dr. Vincentas Lamanauskas, MMC „Scientia Educologica“

Nariai

Dr. Renata Bilbokaitė, *Šiaulių universiteto Gamtamokslinio ugdymo tyrimų centras*
Regina Kliminskienė, *Panevėžio gamtos mokykla*

Dr. Laima Railienė, *MMC „Scientia Educologica“*

Doc. dr. Violeta Šlekienė, *Šiaulių universiteto Gamtamokslinio ugdymo tyrimų centras*

Doc. dr. Loreta Ragulienė, *Šiaulių universiteto Gamtamokslinio ugdymo tyrimų centras*

Augustas Uktveris, *VšĮ Ekologinio švietimo centras, savaitraštis „Žalioji planeta“*

Redakcinė kolegija / Editorial Board

Prof. dr. Andris Broks, *Latvijas universitetas, Latvija*

Prof. dr. Janis Gedrovcis, *Rygos mokytojų rengimo ir švietimo vadybos akademija, Latvija*

Prof. dr. Vincentas Lamanauskas, *Šiaulių universitetas, Lietuva*

Dr. Naglis Švickus, *Mokslinis metodinis centras „Scientia Educologica“, Lietuva*

Dr. Laima Railienė, *Šiaulių universitetas, Lietuva*

Doc. dr. Loreta Ragulienė, *Šiaulių universiteto Gamtamokslinio ugdymo tyrimų centras, Lietuva*

Doc. dr. Violeta Šlekienė, *Šiaulių universiteto Gamtamokslinio ugdymo tyrimų centras, Lietuva*

Dr. Elena Vasilevskaja, *Baltarusijos valstybinis universitetas, Baltarusija*

Konferencijos partneriai / Conference Partners

Viešoji įstaiga „Ekologinio švietimo centras“ ir savaitraštis „Žalioji planeta“
Panevėžio gamtos mokykla

Konferencijos rėmėjai / Conference Sponsors

Scientia Socialis

ISSN 2335-8408

© Mokslinis metodinis centras „Scientia Educologica“, 2014

The authors of the reports are responsible for the scientific content and novelty of the conference materials

Summary

PRIMARY SCHOOL STUDENTS ENVIRONMENTAL ATTITUDES

Indrė Kušlytė, Ieva Šaltanovaitė

Lithuanian university of educational sciences, Students Scientific Club, „Idėjų laboratorija“

The main purpose of this article is to represent the results of research in which 66 third class students took part. The main valuable attitudes of scholars are showed. Analysis of the results revealed that primary school student can identify tragedy of life, can name feelings and senses, reasons which cause particular consequences. The fact that the majority of surveyed third class students had positive endings (78,8 %) in their works, shows that student tend to protect an respect life.

Even works with negative endings showed that authors have a sense of reality, can realize tragedy when life can not be saved. Empathy develops compassion, altruism and compassion; it is foundation of many moral decisions and actions, so it has to be developed.

Key words: valuable attitudes, sentence completion method, primary school, third class students.

GAMTOS MOKSLŲ IR MATEMATIKOS MOKYTOJŲ BENDRADARBIAVIMAS: „MaT²SMc“ PROJEKTAS¹

Vincentas Lamanauskas, Violeta Šlekienė, Loreta Ragulienė

Šiaulių universitetas, Gamtamokslinio ugdymo tyrimų centras, Lietuva

Ivadas

Daugelyje Europos šalių keletą pastarųjų dešimtmečių siekiama tobulinti gamtos mokslų mokymą tiek bendrojo lavinimo, tiek aukštosiose mokyklose. Teigiama, kad tradicinę didaktinę sistemą būtina keisti konstruktyvistine (Solomon, 1993; Zoller, Tsaparris, 1997). Nors šiuolaikinės didaktinės nuostatos grindžiamos esminiais konstruktyvizmo teorijos teiginiais, tačiau jų įgyvendinimas pedagoginėje gamtos mokslų praktikoje išlieka probleminis ne tik Lietuvoje, bet ir kitose šaly-

¹ Materials for Teaching Together: Science and Mathematics Teachers collaborating for better results /Number of the contract: 539242-LLP-1-2013-1-AT-COMENIUS-CMP/.

se (JAV, Kanadoje, Izraelyje, Italijoje ir kt.). Tai visų pirma susiję su studijų procesu universitetuose, kur rengiant gamtos mokslų dalykų mokytojus dažnai nepaisoma naujausių edukologijos, psichologijos, kitų mokslų pasiekimų (Lamanauskas, Gedrovics, 2006). Kita vertus, dalis universitetų dėstytojų nėra tinkamai pasirengę taikyti konstruktyviojo mokymo idėjas savo darbo praktikoje. Itin svarbiu dalyku tampa dviejų priešingų PRIEIGŲ – konstruktyvizmo ir instruktivizmo – lyginamosios studijos gamtos mokslų dalykų mokytojų rengimo kontekste. Būsimieji mokytojai turi įgyti šiuolaikinį supratimą apie konstruktyvųjį mokymą, jo pranašumus šiandieninėmis sąlygomis.

Kita esminė problema yra menkas jaunimo domėjimasis gamtos mokslais, matematika, iš dalies ir technologijomis. Motyvacija šios srities studijoms aukštosiose mokyklose menka. Europos Sąjungos programoje „Švietimas ir mokymas 2020 m.“ viena iš prioritetinių sričių yra gamtos mokslų mokymas ir mokymasis. Tarptautinis lyginamasis tyrimas, kuris apėmė visas valstybes, priklausančias „Euridyce“ tinklui, parodė, kad nors atskiros valstybės gerina gamtos mokslų mokymą, vis dar išlieka rimtų problemų, kurias reikia spręsti, pvz., paramos priemonių, skirtų prasčiau gamtos mokslus besimokantiems moksleiviams, trūkumas (Gamtos mokslų mokymas..., 2011). Susirūpinimas prastėjančiu gamtos mokslų ir technologijų mokymu stebimas ne tik Europos Sąjungos šalyse. JAV vyksta įvairios diskusijos šiuo klausimu, skatinamos įvairios iniciatyvos. Galima paminėti nacionalinę gamtos ir matematikos mokslų iniciatyvą (angl. *The National Math and Science Initiative* (NMSI)), kurios tikslas – skatinti jaunimo domėjimąsi gamtos mokslais ir matematika, teikti išsamią informaciją apie būsimą karjerą šioje srityje. Įdomu, kad tokia iniciatyva grindžiama viešojo ir privataus sektoriaus bendradarbiavimu, o iniciatyvą remia ir jai vadovauja žinomos privačios verslo korporacijos ir privatūs fondai, pvz., *Exxon Mobil* korporacija, Bilo ir Melindos Geitsų fondas (angl. *Bill & Melinda Gates Foundation*) Michaelio ir Susan Dello fondas ir kt.

Tyrėjai akcentuoja, kad bet koks bendradarbiavimo projektas yra socialinis konstruktas (Martinho, Pedro da Ponte, 2009), kurio tinkamas realizavimas gali stipriai pagerinti ugdymo praktiką. Tyrimai patvirtina, kad tai efektyvus mokytojų profesinio tobulėjimo būdas. Tanzanijoje atliktas tyrimas parodė, kad tokis priega yra rezultatyvi, nes pagerina moksleivių pasiekimus gamtos mokslų ir matematikos srityje (Kafyulilo, 2013). Kitų tyrėjų gauti rezultatai pagrindžia bendradarbiavimo svarbą vykdant tiriamąją veiklą (Magee, Flessner, 2012), keičiant ir tobulinant gamtos ir matematikos mokytojų rengimą (Bebout, Jones, Raftery, White, Bobango, Fowler, 1992). Bene esminis dalykas, kad toks mokytojų bendradarbiavimas padeda moksleiviams geriau suprasti tiek gamtos mokslus, tiek matematiką. Tai raktas į optimalų gamtos mokslų ir matematikos sąvokų derinimą (Teacher collaboration..., 2007). Itin svarbu, kad matematikos mokymas neliktų „sausas“ ir per-

dėm abstraktus, nes tai silpnina motyvaciją mokyti. Siekiant didinti matematikos supratimą, būtina atrinkti didaktiškai prasmingą turinį ir jį integruoti į gamtos mokslų dalykų mokymo procesą (Schwols, Miller, 2012). Ši trumpa analizė rodo, kad gamtos mokslų ir matematikos mokytojų glaudesnis ir kryptingas bendradarbiavimas yra būtinas. Tačiau akivaizdu, kad bendradarbiavimo strategijos ir formos gali būti įvairios, priklausomai nuo konkrečios šalies konteksto, ugdymo sistemos struktūros, standartų ir programų reikalavimų. Vadinasi, verta analizuoti ir ieškoti efektyvių, didaktiškai prasmingų bendradarbiavimo technikų.

Todėl Šiaulių universiteto Edukologijos fakulteto Gamtamokslinio ugdymo tyrimų centras kartu su kitomis Europos šalimis pradėjo įgyvendinti projektą „Gamtos dalykų ir matematikos mokytojų bendradarbiavimas siekiant geresnių rezultatų“ (MaT²SMc), kurio tikslas – bendradarbiaujant su projekto partneriais gerinti gamtos mokslų dalykų ir matematikos mokytojų praktinį bendradarbiavimą. 2014 m. sausio 27 d. rektoriaus įsakymu Nr. V-43 Šiaulių universitete buvo patvirtinta šio projekto vykdymo darbo grupė.

Projekto MaT²SMc ideologija, tikslai, partneriai, veikla

Projekto idėja

Ugdymo praktika rodo, kad nepaisant tam tikro gamtos mokslų ir matematikos mokytojų bendradarbiavimo, jis išlieka nepakankamas ir dažnai nerezultatyvus mokslieivių pasiekimų prasme. Akivaizdu, kad matematikos mokytojai naudoja gamtamokslinį kontekstą spręsdami matematikos uždavinius. Savo ruožtu gamtos mokslų mokytojai naudoja matematiką aiškinandami chemijos, fizikos, biologijos dėsnius bei dėsningumus ar spręsdami uždavinius. Problema ta, kad dažniausiai mokytojai dirba individualiai, integruotos veiklos yra mažai. Kiek platesnis ir gilesnis bendradarbiavimas stebimas gamtos mokslų mokytojų grupėje. Matematikos ir gamtos mokslų mokytojai bendradarbiauja kur kas menčiau. Pagrindinis projekto siekis – parengti pavyzdinę didaktinę mokymo(si) medžiagą, kuri būtų naudinga tiek gamtos mokslų mokytojams, tiek matematikams. Taip mokytojai būtų įgalinti „auginti“ profesines kompetencijas abiejose srityse tuo pačiu metu. Tikėtina, kad tai sudarytų geras tarpdisciplininio mokymo(si) ir integruotos (grįstos bendradarbiavimu) edukacinės veiklos sąlygas, (bendras pamokų planavimas ir vedimas, grupinis darbas ir t. t.).

Projekto uždaviniai

Siekiant įgyvendinti pagrindinį tikslą, suformuluoti uždaviniai:

- Atlikti gamtos mokslų ir matematikos mokytojų didaktinių poreikių analizę kiekvienoje šalyje projekto partnerėje (su mokytojais tiesiogiai aptarti jiems rūpimus klausimus, išanalizuoti jų pozicijas dėl mokymo(si) rezultatyvumo padidinimo, geriau suprasti mokytojų didaktinės medžiagos poreikius ir t. t.).
- Atrinkti didaktiškai prasmingas temas, kurias galima būtų dėstyti integruotai ir bendradarbiaujant, aptarti jas su kitais projekto partneriais.
- Gauti grįžtamąjį ryšį apie parengtą didaktinę medžiagą iš mokytojų, mokytojų rengimo specialistų ir išorės ekspertų.
- Išbandyti parengtą didaktinę medžiagą realiame ugdymo procese ir pagerinti ją atsižvelgus į mokytojų ir ekspertų vertinimus.
- Sukurti internetinę projekto svetainę ir pateikti parengtą medžiagą elektroniniu formatu.
- Organizuoti tarptautinę konferenciją projekto rezultatams pristatyti ir sklaidai užtikrinti.

Kartu su partneriais per 3 metus bus siekiama įgyvendinti išsikeltą tikslą ir uždavinius. Atsižvelgiant į projekto vykdymo eigą, kai kurie uždaviniai bus koreguojami.

Projekto partneriai

Projektą koordinuojanti institucija – Vienos universiteto Matematikos fakultetas (Austrija). Kiti partneriai: Šiaulių universitetas, Nikosijos universitetas, Nitros Konstantino Filosofo universitetas, Sunderlando universitetas, Palacky universitetas ir Palermo universitetas. Platesnė informacija apie partnerius pateikiama 1 lentelėje.

Projekto MaT²SMc partneriai

Institucija	Miestas, šalis	Atsakingas ir pagrindinis vykdomasis asmuo	Interneto svetainės adresas
Vienos universitetas, Matematikos fakultetas	Viena, Austrija	Dr. Andreas Ulovec	https://www.univie.ac.at/en/andreas.ulovec@univie.ac.at
Palacky universitetas, Gamtos mokslų fakultetas	Olomouc, Čekija	Prof. dr. Josef Molnar	http://www.upol.cz Josef.molnar@upol.cz
Konstantino Filosofo universitetas, Gamtos mokslų fakultetas	Nitra, Slovakija	Dr. Sona Ceretkova	http://www.fpv.ukf.sk sceretkova@ukf.sk
Šiaulių universitetas, Gamtamokslinio ugdymo tyrimų centras	Šiauliai, Lietuva	Prof. dr. Vincentas Lamanauskas	http://www.gutc.su.lt v.lamanauskas@ef.su.lt
Sunderlando universitetas	Sunderlandas, Didžioji Britanija	dr. Rob Hughes	http://www.sunderland.ac.uk rob.hughes@sunderland.ac.uk
Palermo universitetas, Matematikos ir informatikos fakultetas	Palermas, Italija	Dr. Benedetto Di Paola	http://www.unipa.it dipaola@math.unipa.it
Nikosijos universitetas	Nikosija, Kipras	Prof. dr. Nicholas Mousoulides	http://www.unic.ac.cy mousoulides.n@unic.ac.cy

Visi projekte dalyvaujantys mokslininkai yra glaudžiai susiję su gamtos mokslų dalykų ir matematikos mokytojų rengimu universitetuose, turi didžiulę mokslinio ir praktinio darbo patirtį šioje srityje. Viso projekto metu numatomi darbiniai partnerių susitikimai kiekvienoje iš paminėtų šalių. Jau įvyko du darbiniai susitikimai. Pirmas Vienos universitete 2013 m. spalio 7–10 d. Išsamesnė informacija pateikiama internete: <https://www.facebook.com/media/set/?set=a.745682702115835.1073741825.290054444345332&type=1>

Antras darbo susitikimas, per kurį atrinktos ir suderintos didaktinės medžiagos temos, vyko Šiaulių universitete 2013 m. sausio 15–19 d. Išsamesnė informacija taip pat pateikiama internete: <https://www.facebook.com/media/set/?set=a.807100255974079.1073741829.290054444345332&type=3>

Projekto etapai, svarbiausia veikla, tikėtini rezultatai

Bendradarbiaujant visoms institucijoms numatyti keli projekto etapai.

- Tinkamų integruoto mokymo temų, idėjų atranka ir derinimas.
- Didaktinės projekto medžiagos parengimas.
- Medžiagos išbandymas ir vertinimas.
- Medžiagos tobulinimas.
- Adaptavimas, validavimas, vertimas ir publikavimas.
- Technologinis didaktinės medžiagos aprūpinimas (IKT integravimas).
- Parengtos medžiagos panaudojimas studijų procese (naudojimas tiesiogiai rengiant mokytojus).
- Sklaida nacionaliniu lygmeniu.
- Informacijos apie projektą ir parengtą didaktinę medžiagą sklaida.
- Baigiamoji projekto konferencija ir seminaras.
- Projekto tinklalapio kūrimas, vystymas ir palaikymas.
- Didaktinės medžiagos išorinis ekspertinis vertinimas.
- Projekto kokybės vadyba ir išorinis proceso vertinimas (vykdomas nuolat visą projekto laikotarpį).
- Projekto koordinavimas ir vadyba (vykdoma nuolat).

Numatyta, kad reikšmingiausi projekto rezultatai bus:

- Didaktinė medžiaga, skirta gamtos mokslams ir matematikai mokyti (si) bendradarbiaujant (numatoma išleisti atskira knyga ir elektronine forma).
- Seminarai mokytojams.
- Projekto interneto tinklalapis.
- Baigiamoji tarptautinė konferencija, skirta skleisti rezultatus ir apibendrinti patirtį.

Apibendrinimas

Tarptautinis projektas MaT²SMc – dar vienas įnašas į gamtos mokslų dalykų ir matematikos mokytojų kvalifikacijos gerinimą, gamtamokslinio ugdymo proceso kokybės stiprinimą. Šis projektas vykdomas pagal Mokymosi visą gyvenimą programą, *Comenius* paprogramę (angl. *EU LLP Comenius project*).

Tikimasi, kad projektas bus naudingas ne tik dalyvaujančioms šalims, jo rezultatais galės naudotis ir suinteresuotos kitų Europos šalių institucijos – tiek uni-

versitetai, rengiantys mokytojus, tiek bendrojo lavinimo mokyklų mokytojai. Numatyta, kad pagrindiniai rezultatai bus laisvai prieinami.

Reikšmingiausias aspektas – galimybė detaliau išanalizuoti integruoto gamtos mokslų ir matematikos mokymo(si) situaciją ir parengti priemones, padedančias sustiprinti gamtos mokslų ir matematikos mokytojų bendradarbiavimą. Tikėtinas tokio bendradarbiavimo rezultatas – sistemiškesnis ir visybiškesnis gamtos mokslų ir matematikos turinio supratimas ir išmokimas. Šiuolaikiniai mokiniai dėl per didelio informacijos srauto nesugeba arba nenori sieti informacijos iš skirtingų dalykų, todėl jų turimos žinios yra neišsamios ir padrikos, ypač jei nesimokoma aktyviai, o tik pasyviai dalyvaujama pamokose. Racionalus, glaudesnis gamtos mokslų ir matematikos mokytojų bendradarbiavimas padėtų spręsti šią problemą, taip pat, tikėtina, didintų moksleivių motyvaciją, gerintų jų gamtamokslinį raštingumą, domėjimąsi gamtos mokslais apskritai.

Literatūra

Bebout H. C., Jones K., Raftery K. V., White S. B., Bobango J. C., & Fowler T. W. (1992). A collaboration to restructure mathematics and science teacher education. *Urban Education*, 27 (3), 248–262.

Gamtos mokslų mokymas Europoje: nacionalinė politika, praktika ir tyrimai (2011). Briuselis: Švietimo, garso ir vaizdo bei kultūros vykdomoji įstaiga (*Education, Audiovisual and Culture Executive Agency*). Prieiga internete: http://eacea.ec.europa.eu/education/eurydice/documents/thematic_reports/133LT.pdf

Kafyulilo A. C. (2013). Professional Development through Teacher Collaboration: An Approach to Enhance Teaching and Learning in Science and Mathematics in Tanzania. *Africa Education Review*, 10 (4), 671–688.

Lamanauskas V., Gedrovics J. (2006). Training Basic School Science Teachers in Lithuania and Latvia: Assessment of the Situation and Tendencies. In.: *University of Joensuu, Bulletins of the Faculty of Education*: K. Sormunen (ed.) *The Bologna Process in Science and Mathematics Higher Education in North-Eastern Europe: Tendencies, Perspectives and Problems*, No. 99. Joensuu, p. 40–51.

Magee P., Flessner R. (2012). Collaborating to improve inquiry-based teaching in elementary science and mathematics methods courses. *Science Education International*, 23 (4), 353–365.

Martinho M. H., Pedro da Ponte J. (2009). A collaborative project as a learning opportunity for mathematics teachers. In.: Proceedings of CERME 6, January 28th-February 1st 2009, Lyon France. Retrieved from <http://ife.ens-lyon.fr/publications/edition-electronique/cerme6/wg10-28-martinho.pdf>

Schwols A., Miller K. B. (2012). Identifying mathematics content and integrating it into science instruction. *Science Scope*, 36 (1), 48–52.

Solomon J. (1993). The social construction of children's scientific knowledge. In.: Black P. J., Lucas A. M. (Eds.), *Children's informal ideas in science*. London: Routledge

Teacher collaboration key to blending science, math concepts (2007). *What Works in Teaching & Learning*, 39 (4), 7–7.

Zoller U., Tsaparlis, G. (1997). HOCS-LOCS students: The case of chemistry. *Research in Science Education*, 27, p. 117–130.

Summary

NATURAL SCIENCE AND MATHEMATICS TEACHERS COLLABORATION: PROJECT „MaT²SMc“

Vincentas Lamanuskas, Violeta Šlekienė, Loreta Ragulienė

University of Šiauliai, Lithuania

The project MaT²SMc is implemented in the frame of EU Lifelong Learning Programme. The main idea of the project is to find a way to increase students' motivation to learn in the key subjects mathematics and science. From one side, mathematics teachers should understand that there is a meaningful and realistic context to use mathematics. From the other side, science teachers should understand that the mathematics competences required for more effective science teaching and learning. In such a context the collaboration of science and mathematics teachers is very relevant. Currently it is obvious that mathematics and natural science teachers' collaboration on integration purposes at school is limited by some factors. Collaboration of mathematics and natural science teachers should be expanded, for this purpose, it is necessary to create all necessary conditions and didactic providing (support).

Partners of the project are: Palacky university, Faculty of Science (Czechia); University of Nicosia (Cyprus), University of Vienna, Faculty of Mathematics (Austria), University of Šiauliai, Natural Science Education Research Centre (Lithuania), University of Sunderland, Faculty of Education & Society (UK), Constantine the Philosopher University in Nitra, Faculty of Natural Science (Slovakia), University of Palermo, Faculty of Educational Studies (Italy).

During the project implementation it is expected to develop didactic materials in a real European context. There is a dire need to strengthen the learning of basic skills in mathematics and science by fostering and promoting collaboration among the teachers. There are at least three main activities: common lesson planning, collaborative projects and team-teaching.

Dissemination of project results will be very important for the partners. In all participating countries the knowledge and skills learned under the project will be distributed to all the target groups, for example, universities, students and teachers, schools.

All partners believe that the outputs of the project will be useful in all science teacher training institutions in EU countries.

Key words: international project, mathematics and science teachers, natural science education, teacher training.