



GAMTAMOKSLINIS IR TECHNOLOGINIS UGDYMAS: „PERKROVIMO“ PRASMĖ IR BŪTINUMAS

Vincentas Lamanuskas
Šiaulių universitetas, Lietuva

Gamtamokslinis ir technologinis ugdymas yra neatsiejama bendrojo ugdymo dalis. Akivaizdu, kad šis procesas apima gana plačią žmonių grupę pagal amžių – nuo pat gimimo iki bendrojo ugdymo mokyklos baigimo. Tai itin svarbus laikotarpis, kurio metu įgyjamas atitinkamas gamtamokslinis ir technologinis išsilavinimas. Atrodytų, gana daug mokslinių metodinių, didaktinių ir kitų straipsnių, knygų prirašyta nagrinėjant GTU problematiką. Kita vertus, GTU procesas tęsiasi (turi būti tęsiamas) ir vėliau. Žinoma, kalbant apie universitetines ar kitokio lygmens studijas tolesnis ugdymas yra skirtingas tiek pagal apimtį, tiek pagal trukmę ir kitus parametrus.

Čia neketinama išsamiai aptarti gamtamokslinio ir technologinio ugdymo problematikos. Tikslas kiek kitas. Pirmą kartą Lietuvoje organizuotas pirmasis tarptautinis mokslo simpoziumas (angl. 1st International Baltic Symposium on Science and Technology Education (BalticSTE2015)). Po Lietuvos Nepriklausomybės atstatymo 1990-aisiais tai bene pirmas tarptautinis tokios tematikos mokslo renginys. Tiesa, du kartus Lietuvoje vyko regioniniai IOSTE simpoziumai. Kaip žinia, IOSTE yra tarptautinė organizacija, vienišanti aktyviausius šios srities pasaulio mokslininkus. 2007 metais Šiaulių universitete vyko VI-asis IOSTE Centrinės ir Rytų Europos šalių simpoziumas tema „Gamtamokslinis ir technologinis ugdymas Centrinės ir Rytų Europos šalyse: praeitis, dabartis, perspektyvos“ (angl. Science and Technology Education in Central and Eastern Europe: Past, Present and Perspectives). Po dviejų metų, t.y. 2009 metais buvo organizuotas VII-asis IOSTE Centrinės ir Rytų Europos šalių simpoziumas tema „Gamtamokslinio ir technologinio ugdymo plėtojimas Centrinėje ir Rytų Europoje“ (angl. Development of Science and Technology Education in Central and Eastern Europe). Tai buvo rimtas poslinkis ne tik plėtojant gamtamokslinio ir technologinio ugdymo idėjas, bet ir gera proga pasidalinti patirtimi su kitų šalių mokslininkais, pristatyti Lietuvos patirtį. Tačiau Baltijos šalys iki šiol nėra organizavę bent kiek didesnio šios tematikos mokslo renginio, kuris išryškintų ir atskleistų šio regiono patirtį. Pastarąjį dešimtmetį stebima tendencija organizuoti regioninius mokslo simpoziumus kaip galimybę plėtoti šios srities pasiekimus. Panašūs simpoziumai organizuojami Afrikoje, Azijoje, Lotynų Amerikoje ir t. t. Bėlieka tikėti, kad šis simpoziumas bus prasmingas ne tik Baltijos, bet ir kitų šalių mokslininkams bei visiems kitiems besidomintiems šia svarbia sritimi. Tenka pripažinti, kad egzistuoja tam tikras sąstingis. Aktyviai ir produktyviai dirbančių gamtamokslinio ir technologinio ugdymo specialistų Baltijos šalyse santykinai nėra daug. Ganėtina sunku integruotis į tarptautinę mokslo erdvę dėl įvairių priežasčių. Kita vertus, norisi akcentuoti, kad tiek Lietuva, Latvija bei Estija turi unikalią patirtį, kuri galėtų būti įdomi tarptautiniu mastu. Todėl reikalinga išsami sukaupotos patirties analizė. Kaip pavyzdį galima paminėti Latvijoje išleistą gamtamokslinio ugdymo metodikos istoriją nuo 1774 iki 1940 metų (Vaivode, 2010). Lietuvoje tokio solidaus leidinio iki šiol nėra parengto. Kitas pakankamai kontroversiškas laikotarpis visoms trims Baltijos šalims – sovietinė okupacija trukusi iki pat 1990 metų.

Galima manyti, kad gamtamokslinis ir technologinis ugdymas buvo itin unifikuotas visoje tuometinėje imperijoje, tačiau tai nebūtų teisinga. Akivaizdu, kad šis laikotarpis menkai analizuotas. Apie gamtamokslinio ir technologinio ugdymo istorijos aktualumą jau teko rašyti anksčiau (Lamanauskas, 2013).

Tačiau šį straipsnį pavadinau „perkrovimo prasme“. Kodėl? Noriu akcentuoti keletą, mano manymu, svarbių dalykų. Kaip jau minėjau, ankstyvojo gamtamokslinio ir technologinio ugdymo svarba nekvestionuojama. Kaip pastebi J. Siraj-Blatchford (2001), gamtos dalykų mokymasis tai nėra paprasčiausias žinojimas apie gamtos reiškinius. Ugdytojų vaidmuo labai svarbus. Tai ne tik gamtos reiškinių suprantamas paaiškinimas šio amžiaus vaikams. Tai ankstyvasis gamtamokslinio ir technologinio raštingumo formavimas. Svarbu įtraukti vaikus į bendrą tiriamąją veiklą, ugdyti jų gebėjimus konstruoti įvairius daiktus (angl. making things), svarbu rasti adekvatų būdą integruoti IKT ir t. t. Kaip jau minėta svarbus istorinis GTU aspektas. Pravartu įtraukti įvairias temas, parodančias mokslinių technologinių atradimų / išradimų raidą. Taip skatinamas gamtos supratimas, kuris bus itin svarbus vaikams ateityje, ypač giliau mokantis gamtos mokslų dalykų. Šiame etape iškyla keletas problemų. Viena, neretai ugdytojai nėra tinkamai pasirengę ankstyvajam gamtamoksliniam ir technologiniam ugdymui. Išlieka tvirta nuostata, kad gamtamokslinis ir technologinis ugdymas bus realizuotas pagrindinėje ar vidurinėje bendrojo ugdymo mokykloje. Bent jau Lietuvos edukacinė patirtis leidžia taip teigti. Pradinių klasių mokytojų rengimas, jų gamtamokslinės kompetencijos formavimo prasme išlieka gana prastas. Su ankstyvuju GTU glaudžiai siejamas ir siejasi suaugusiųjų švietimas. Drįstu teigti, kad tai taip pat gerokai pamiršta sritis, kuriai iki šiol neskiriamas reikiamas dėmesys. Gamtamokslinis ir technologinis jaunimo ir suaugusiųjų švietimas ne mažiau svarbus nei ankstyvasis GTU. Juk per tai pirmiausia skatinamas kūrybinės visuomenės ir inovacijų vystymasis ir kt. Akivaizdu, kad ugdoma ne tik ikimokyklinėje įstaigoje ar kitoje formaliuoju ugdymo institucijoje. Su vaikais bendrauja jų tėvai, seneliai, kiti suaugusieji. Tyrėjai analizuoja tai įvardydami, kaip skirtingų kartų žmonių mokymąsi (angl. Intergenerational learning) (Jane, Robbins, 2007). Tai taip pat yra ugdomoji aplinka. Ir čia itin svarbus adekvatus suaugusiųjų gamtamokslinis technologinis raštingumas. Tai galima suvokti kaip savotišką „tiltą“ tarp ankstyvojo ir vėlesniojo GTU. Laikantis nuostatos, kad XXI amžiaus visuomenė yra visą gyvenimą besimokanti visuomenė tai vėl tampa nekvestionuojamu dalyku. O tai savo ruožtu reikalauja „perkrovimo“: nuostatų, požiūrio, strategijų ir t. t. Per pastaruosius 2–3 dešimtmečius stebėjome akivaizdų perėjimą nuo ekologinio iki aplinkosauginio švietimo ir darnaus vystymosi švietimo. Tai kur kas platesnis supratimas nei vien tik ekologinių-aplinkosauginių klausimų kėlimas ar problemų sprendimas. Vadinasi, svarbu skatinti partnerystę aplinkosaugos specialistų, pedagogų, tėvų bei kitų suaugusiųjų, nes sujungus jų kompetencijas galima siekti visuomenės vertybinių nuostatų kaitos siekiant pagarbos gyvybei, aplinkos tausojimo ir aplinkosauginių problemų ne tik sprendimo, bet ir prevencijos. Plėtojant „tilto“ sąvoką, kaip jungiančiojo vaikus ir suaugusiuosius, svarbus tampa gamtamokslinis ir technologinis ugdymas šeimoje (angl. family science and technology education). Kaip akcentuoja tyrėjai, tai tarsi mokyklinio ugdymo tąsa, žinių, gebėjimų, patirties perkėlimas iš mokyklos į moksleivių namų aplinką (Trna, Trnová, 2010). Taip pat negalima pamiršti, kad vaikai ir jaunimas auga ir formuojasi įvairiose aplinkose. Tarptautinė mokslo bendruomenė vis plačiau analizuoja vadinamąjį „gatvės mokslą“ (angl. street science - in order to teach simple things without complex materials).

Ir dar vienas svarbus dalykas, kurį bent trumpai norisi aptarti, aktualinti. „Perkrovimo“ prasmė glūdi ir tame, kad esame „paklydę“ įvairių teorijų, priegų, pozicijų,

požiūrių ir pan. labirintuose. Žvelgiant sistemiškai, akivaizdu, kad galimai atsiranda kitokio pobūdžio perkrovimas, kuomet atskiras procesas nefunkcionuoja. Pasitelkime elementarų gamtamokslinį pavyzdį. Kaip atsiranda elektros tinklo perkrovimas? Vienas iš atvejų yra kuomet daug prietaisų per šakotuvą jungiama į vieną lizdą. Tokia analogija neabejotinai gali būti taikoma švietimo sričiai. Pastaruoju metu gamtamokslinio ir technologinio ugdymo sritis patiria įvairių teorijų, strategijų, technikų, didaktinių priemonių gausą. Drąsiai galima teigti, kad edukacinė praktika iš esmės atsilieka, ir dažniausiai neperima naujausios edukacinės minties. Vadinas, būtinas periodinis auditas apie tai, kas padaryta, kurios strategijos ir ugdymo priemonės yra efektyviausios duotuoju laiku bei artimiausioje perspektyvoje. Tai be galo sunkus ir sudėtingas uždavinys (Lamanauskas, 2015).

Nors Lietuvoje gamtamokslinis ir technologinis ugdymas yra reformuotas, tačiau rezultatai nėra džiuginantys. Išlieka aktualus uždavinys visai švietimo bendruomenei, kaip pasiekti, kad gamtos mokslų bei technologijų dalykai būtų patrauklūs moksleiviams, kad jie siektų susieti savo būsimąją karjerą su gamtos ir technologijų mokslais. Suprantama, kad vien tik mokykla šio kompleksinio uždavinio nepajėgi išspręsti. Situaciją lemia bendra šalies politinė-ekonominė ir, žinoma, socialinė situacija. Tačiau tinkamai organizuotas gamtamokslinis technologinis ugdymas bendrojo lavinimo mokykloje gali situaciją gerokai pakeisti. Mokyklos pareiga plėtoti ne specializuotą gamtos mokslų ir technologijų dalykų mokymą mokykloje, o būtent bendrąjį, kad kiekvienas moksleivis įgytų adekvatų laikmečiui gamtamokslinį-technologinį išsilavinimą (Lamanauskas, 2008).

Šiuolaikinėje technologijų pažangos visuomenėje tradicinis mokymas nebegali patenkinti jaunimo poreikių. Norint, kad jaunimas tinkamai orientuotųsi šiuolaikinėje modernioje aplinkoje, svarbu mokykloje lavinti mokinių gebėjimus kritiškai ir kūrybiškai operuoti gamtos mokslų idėjomis, parodyti glaudų žmogaus ir gamtos ryšį. Gamtamokslinis ugdymas yra sintetinis, integralus, specifinis dalykas, turintis padėti visiems moksleiviams suprasti juos supantį pasaulį, aplinką, kurioje jie gyvena (Lamanauskas, 2010). Įvertinant tai, itin reikšmingas tampa glaudesnis ir nuolatinis gamtos mokslų dalykų ir matematikos mokytojų bendradarbiavimas. Ugdymo praktika rodo, kad nepaisant tam tikro gamtos mokslų ir matematikos mokytojų bendradarbiavimo, jis išlieka nepakankamas ir dažnai nerezultatyvus moksleivių pasiekimų prasme. Akivaizdu, kad matematikos mokytojai naudoja gamtamokslinį kontekstą sprendžiant 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, ingebruotos veiklos yra mažai. Kiek platesnis ir gilesnis bendradarbiavimas stebimas gamtos mokslų mokytojų grupėje. Matematikos ir gamtos mokslų mokytojai bendradarbiauja kur kas menčiau. Projekto pagrindinis siekis parengti pavyzdinę didaktinę mokymo(si) medžiagą, kuri būtų naudinga tiek gamtos mokslų mokytojams, tiek matematikams. Tokiu būdu mokytojai būtų įgalinti „auginti“ profesines kompetencijas abiejose srityse tuo pačiu metu. Tikėtina, kad tai sudarytų geras sąlygas tarpdisciplininiam mokymui(si) bei integruotoms (bendradarbiavimu grįstomis) edukacinėms veikloms, pvz.: bendras pamokų planavimas ir vedimas, grupinis darbas ir t. t. (Lamanauskas, Šlekienė, Ragulienė, 2014). Bendradarbiavimo praktiniams sprendimams realizuoti yra skirtas ir vienas iš tarptautinių projektų. Nuo 2013 metų vykdomas 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). Detalesnę informaciją galima rasti nuolat atnaujinamoje projekto svetainėje (<http://>

www.mat2smc-project.eu/index.asp?lang=en). Tikimasi, kad šis projektas bus naudingas ne tik projekte dalyvaujančioms šalims, bet jo vykdymo metu pasiektais rezultatais galės naudotis ir kitų Europos šalių suinteresuotos institucijos – tiek universitetai rengiantys mokytojus, tiek bendrojo lavinimo mokyklų mokytojai.

Taigi, manau ir tikiuosi, kad gamtamokslinio ir technologinio ugdymo specialistai, tyrėjai, mokytojai praktikai ne tik suvoks gamtamokslinio ir technologinio ugdymo „perkrovos“ prasmę ir būtinumą, bet ir ieškos racionalių būdų šios srities ugdymo kaitai bei inovacijoms.

References

- Jane, B., Robbins, J. (2007). Intergenerational learning: grandparents teaching everyday concepts in science and technology. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 8 (1), Article 3. Retrieved from https://www.ied.edu.hk/apfslt/v8_issue1/jane/index.htm#con.
- Lamanauskas, V. (2008). Gamtamokslinis ugdymas mokykloje – neatsiejama bendrojo ugdymo dalis / Science education at school - an inseparable part of general education. Kn.: *Gamtamokslinis ugdymas bendrojo lavinimo mokykloje - 2008* (XIV nacionalinės mokslinės-praktinės konferencijos straipsnių rinkinys, Utena, 2008m. balandžio mėn. 25–26 d.). Šiauliai, p. 5–8.
- Lamanauskas, V. (2010). Gamtamokslinis ugdymas: keletas štrichų sąvokos ir struktūros klausimu. *Gamtamokslinis ugdymas / Natural Science Education*, 1 (27), 4–7.
- Lamanauskas, V. (2013). Gamtamokslinio ugdymo istorija: aktualumo aspektas [Natural science education history: Relevance aspect]. *Gamtamokslinis ugdymas / Natural Science Education*, 1 (36), 4–7.
- Lamanauskas, V., Šlekienė, V., Ragulienė, L. (2014). Gamtos mokslų ir matematikos mokytojų bendradarbiavimas: „MaT²SMc“ projektas [Natural Science and Mathematics Teachers Collaboration: Project "MaT²SMc"]. *Gamtamokslinis ugdymas bendrojo lavinimo mokykloje - 2014 / Natural Science Education in a Comprehensive School - 2014*, XX, 88–95.
- Lamanauskas, V. (2015). Natural science and technology education: „Resetting“ meaning. In.: Lamanauskas V., Šlekienė V., Ragulienė L. (Eds.), *State-of-the-art and future perspectives. Proceedings of the 1st International Baltic Symposium on Science and Technology Education (BalticSTE2015)*. The Scientia Socialis Press, Šiauliai.
- Siraj-Blatchford, J. (2001). Emergent science and technology in the early years. Paper to be presented at the: *XXIII World Congress of OMEP*, Santiago Chile July 31st to 4th August 2001. Retrieved from <http://www.327matters.org/Docs/omepabs.pdf>.
- Trna, J., Trnová, E. (2010). Family science and technology education as a new teaching and learning strategy for all including gifted students. In *XIV. IOSTE Symposium. Socio-cultural and human values in science and technology education*. Ljubljana, Slovinsko: Institute for innovation and development of University of Ljubljana, 1143–1149.
- Vaivode, E. T. (2010). *Ievads dabaszinibu macibu metodikas vesture (1774–1940)*. Lielvarde.

Summary

NATURAL SCIENCE AND TECHNOLOGY EDUCATION: „RESETTING“ MEANING AND NECESSITY

Vincentas Lamanauskas

Siauliai University, Lithuania

Natural science and technology education is an inseparable part of general education. It is obvious, that this process embraces a rather wide group of people, according to the age – from the birth till the completion of general education. It is a very important period, during which a certain natural science and technology education is acquired. It might seem that rather many scientific, methodical, didactic and other articles, books have been written, analyzing NSTE problems. On the other hand, NSTE process continues, (has to be continued) further on. Of course, speaking about university and other level studies, a further education is different both according to the size and length and the other parameters.

Though natural science and technology education is reformed in Lithuania, however, the results are not very pleasing. An urgent task remains for the whole educational community, how to achieve that natural science and technology subjects were attractive to the pupils that they tried to relate their future career with natural sciences and technology. It is understandable, that only school is not capable to solve that complex task. The situation is determined by the country's common political-economic and, of course, social situation. However, properly organised natural science and technology education in comprehensive school can significantly change the situation.

So, I think, and I hope, that natural science and technology education professionals, researchers, teachers, practitioners not only perceive science and technology education "resetting" meaning and necessity, but also will stay in continuous search of rational methods in the field of education change and innovation.

Key words: general education, education change, science and technology education.

Received 20 July 2015; Accepted 12 August 2015



Vincentas Lamanauskas

PhD., Professor, Department of Education & Psychology, University of Šiauliai, Lithuania.

E-mail: v.lamanauskas@ef.su.lt

Website: <https://projektas.academia.edu/VincentasLamanauskas>