

**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 pasaulis“*

Redakcinė kolegija / Editorial Board

Prof. dr. Andris Broks, *Latvijos 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 pasaulis“

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

monade, construct the fountain in the classroom, learn to make a fire without matches, construct the robots from the material for recycling.

We are glad that students can do the experiments themselves. Such kind of collaboration is very useful. The bright students can actualize their abilities, develop their competencies in studying. The adaptation process is much easier at the beginning of the school year in the fifth grade because the students are still in close relationship with their first teacher. All students approve that such kind of lessons are very interesting and useful.

Key words: senior and primary school students, collaboration, an experiment, competency.

EUROPOS GAMTOS MOKSLŲ SCENARIJAI IR MOKYKLOS INOVACIJŲ BRANDOS MODELIS

Eugenijus Kurilovas

Švietimo informacinių technologijų centras, Vilniaus universiteto Matematikos ir informatikos institutas, Vilniaus Gedimino technikos universitetas
El. paštas eugenijus.kurilovas@itc.smm.lt

Virginija Birenienė

Švietimo informacinių technologijų centras,
Klaipėdos Simono Dachso progimnazija
El. paštas miride@gmail.com

Įvadas

1:1 (vienas kompiuteris vienam mokiniui) paradigma sparčiai kinta, rinkoje intensyviai plintant įvairių gamintojų planšetiniams kompiuteriams (angl. *Tablets*), ir tai ima daryti įtaką darbui klasėje. Per ateinančius 2–3 metus švietimo strategijos kūrėjams teks padaryti keletą sudėtingų sprendimų: kaip efektyviau investuoti į nacionalines 1:1 kompiuterių naudojimo mokykloje programas; kokių patarimų duoti mokykloms, kurios į savo praktiką diegia planšetinius kompiuterius? Šiems iššūkiams įveikti Kūrybiškų laboratorijų projekto (angl. *Creative Classrooms Lab, CCL*) (CCL, 2013) rėmuose atliekami eksperimentai, skirti išbandyti 1:1 strategiją ir surinkti duomenis apie 1:1 pedagoginės praktikos, naudojant planšetinius kompiuterius, įgyvendinimą, poveikį ir diegimą platesniu mastu. Gauti duomenys leis švietimo strategijos kūrėjams padaryti pagrįstus sprendimus. Projekte gautos žinios taip pat (1) leis numatyti gaires, pamatyti gerosios praktikos pavyzdžių, sudaryti

mokymo kursą mokykloms, pageidaujančioms įtraukti planšetinius kompiuterius į savo informacinių ir komunikacinių technologijų (IKT) strategijas; (2) sustiprins švietimo ministerijų ir regioninių institucijų gebėjimus ir paskatins diegti pokyčius švietimo sistemose; (3) leis strategijos kūrėjams plačiu mastu diegti projekto metu pastebėtų novatoriškų praktikų. Lietuvai CCL projekte atstovauja Švietimo informacinių technologijų centras, o bandymuose dalyvauja 5 atrinktos mokyklos. Projekte kuriami ir išbandomi gamtos mokslų, taip pat technologijų, inžinerijos ir matematikos (angl. *Science, Technology, Engineering and Mathematics – STEM*) dalykų mokomieji scenarijai.

Kitas susijęs projektas yra iTEC – stambiausias Europos projektas, kuris tiria, kaip pripažintos ir naujai atsirandančios IKT gali būti efektyviai taikomos ugdyme per ateinančius 5–10 metų (iTEC, 2013). Projekte kuriama ir išbandoma ateities mokyklos vizija. Taip pat kuriami ir išbandomi mokomieji STEM scenarijai. iTEC projekte buvo išanalizuotas ir pasiūlytas bendras europinis mokyklos inovacijų brandos modelis, kurį sudaro 5 IKT grįstos efektyvios pedagogikos diegimo mokyklose lygiai (etapai).

Straipsnio tikslas yra išanalizuoti, kaip CCL mokomieji scenarijai atitinka mokyklos inovacijų brandos modelio lygius, kartu darant prielaidas apie mokyklų atitikimą tam tikram inovacijų brandos lygiui.

iTEC mokyklos inovacijų brandos modelis ir CCL mokomieji scenarijai

iTEC mokyklos inovacijų brandos modelis

Modelį sudaro 5 mokyklos inovacijų brandos lygiai. Jei mokyklos nuosekliai eis nuo 1 inovacijų brandos lygio iki 5, inovacijų brandos procesas judės į priekį, t. y. taikomi mokomieji scenarijai mokyklos kontekste bus inovatyvūs. Inovacijų brandos lygiai yra šie:

(1) Keitimasis (angl. *Exchange*). IKT naudojamos siaurai ir tik esamiems tradiciniams pedagoginiams scenarijams palaikyti. Mokymasis orientuotas į mokytoją ir vyksta tik klasėje. Mokinys yra tik mokomojo turinio ir išteklių „vartotojas“.

(2) Praturtinimas (angl. *Enrich*). Yra vidinis IKT taikymo koordinavimas. IKT naudojamos skirtingiems mokymosi keliams palaikyti. Mokinys yra IKT „naudotojas“.

(3) Sustiprinimas (angl. *Enhance*). Mokomasis procesas pertvarkomas, įtraukiant mokslu grįstas IKT. Įterptos IKT palaiko turinio ir duomenų srautus ir užtikrina integruotą mokymo, mokymosi ir vertinimo procesą. Mokinys yra tinklo technologijų „gamintojas“.

(4) Išplėtimas (angl. *Extend*). Tinklas perplanuojamas ir įtvirtinamas. Integruotos visur prieinamos IKT palaiko mokymosi individualizavimą. Mokymas(is)

orientuotas į mokinį. Mokiniai patys kontroliuoja savo mokymosi procesą, naudodami IKT savo mokymuisi tvarkyti.

(5) Įsigaliojimas (angl. *Empower*). Inovatyvus IKT taikymas. IKT palaiko naujas mokymosi paslaugas, taip pat ir už mokyklos ribų. Mobiliosios technologijos palaiko „judrų“ mokymą ir mokymąsi. Mokinys pats koprojektuoja savo mokymąsi, paremtą intelektualiu turiniu ir technologijomis.

Mokyklos vadovai ir mokytojai gali naudoti šį modelį kaip savianalizės priemonę, kad nustatytų esamą mokyklos poziciją inovacijų brandos modelyje.

CCL mokomieji scenarijai

CCL projekte Lietuvoje nagrinėjami ir išbandomi šiuolaikiniai mokomieji scenarijai, pagrįsti mokymosi individualizavimu (angl. *Personalisation*), problemų sprendimu (angl. *Problem Solving*), mokinių bendradarbiavimu ir „apverstos“ klasės (angl. *Flipping*) metodais. Tokie scenarijai idealiai tinka mobiliajai mokymosi veiklai, kai kiekvienas mokinys turi galimybę naudotis IKT, pvz., planšetiniu kompiuteriu. Autoriai pasiūlė Lietuvai išbandyti individualizuotą STEM dalykų scenarijų, grįstą problemų sprendimu, taikant *Web 2.0* technologijas ir „apverstos“ klasės metodą:

Problemų sprendimo scenarijus yra įgyvendinamas, nuosekliai taikant šiuos žingsnius: (1) problemos sprendimo scenarijaus pristatymą ir diskusijas grupėse; (2) „minčių šturmą“ (angl. *Brainstorming*); (3) tyrimo klausimų identifikavimą; (4) problemos sprendimo veiklos formų konstravimą; (5) tyrimo rezultatų pristatymą grupėse užbaigti galutinius sprendimo variantus.

Gausūs mokslinių tyrimų rezultatai byloja, kad individualizuoto mokymosi paradigma yra kur kas efektyvesnė, palyginti su tradicine „visiems vienodo mokymo“ (angl. *One Size Fits All*) paradigma, kuri šiuo metu dažniausiai taikoma mokyklose (Kurilovas ir kt., 2014). Individualizuoto mokymosi paradigma paprastai taikoma skirstant mokinius į kelias skirtingas grupes pagal žinių lygį arba mokymosi stilių (angl. *Learning Style*). CCL projektui autoriai panaudojo mokymosi stilių klasifikavimo metodą (Honey, Mumford, 1992), pagal kurį visus mokinius galima suskirstyti į keturias grupes: „aktyvistus“ (angl. *Activists*), „teoretikus“ (angl. *Theorists*), „pragmatikus“ (angl. *Pragmatists*) ir „stebėtojus“ (angl. *Reflectors*). (1) „Aktyvistai“ mokosi dirbdami; jų pageidaujama mokymosi veikla yra „minčių šturmas“, problemų sprendimas, diskusijos grupėse, galvosūkių, varžybos, inscenizavimas (angl. *Role-Play*). (2) „Stebėtojai“ mokosi stebėdami ir galvodami apie tai, kas įvyko; jų pageidaujama mokymosi veikla yra porinės diskusijos, savianalizė ir individualūs klausimynai, veiklos stebėsena, kolegų atsiliepimai (angl. *Feedback*), instruktavimas (angl. *Coaching*) ir interviu. (3) „Pragmatikai“ turi matyti, kaip jų mokymąsi galima pritaikyti praktikoje; jų pageidaujama mokymosi veikla yra pa-

mąstymai, kaip pritaikyti mokymąsi gyvenime, socialiniai tyrimai (angl. *Case Studies*), problemų sprendimas, diskusijos. (4) „Teoretikai“ mėgsta suprasti už veiklos slypinčią teoriją; jų pageidaujama mokymosi veikla yra modeliai, statistika, pasakojimai, citavimas, teorinio pagrindo informacija, taikymo teorijos.

Yra įvairių mokymosi stilių nustatymo metodų, pvz., klausimynai, interviu, informacijos apie mokinius ir jų elektroninių portfelių analizė, mokymosi veiklos stebėseną, duomenų rinkimas ir pan. CCL projekte mokykloms buvo sukurta internetinė mokymosi stilių nustatymo priemonė, kuri leido greitai ir patogiai nustatyti mokinių mokymosi stilius naudojant planšetinius kompiuterius, užpildžius Honey ir Mumfordo sukurtą klausimyną.

Mokiniai buvo suskirstyti į grupes pagal jų mokymosi stilius, naudojant *TeamUp* grupavimo įrankį, sukurtą iTEC projekte. Remiantis specialiai atliktu tyrimu (Kurilovas ir kt. 2014), grupėms buvo pasiūlyta mokymosi veikla, mokomieji metodai, mokymosi išteklių ir planšetinių kompiuterių aplikacijos (angl. *Apps*), atitinkančios jų mokymosi stilių.

„Apversta“ klasė yra mišraus mokymosi forma, naudojant IKT leidžianti mokytojui sukeisti vietomis mokymosi veiklą klasėje su veikla namuose. Čia dažniausiai naudojami mokytojo sukurti pamokos vaizdo įrašai, kuriuos mokiniai peržiūri namuose. Naudodamas šį metodą, mokytojas turi daugiau laiko individualiai bendrauti su mokiniais nei dirbdamas įprastai, kai mokiniai mokosi klasėje, o namų darbus atlieka namuose. „Apverstoje“ klasėje mokinys pirmiausia stengiasi suprasti temą pats, naudodamasis mokytojo pateikta vaizdo medžiaga, o tada pritaiko įgytas žinias klasėje, sprenddamas problemas arba atlikdamas praktines užduotis. Mokytojo vaidmuo tokioje pamokoje radikaliai keičiasi – iš lektoriaus ir aiškintojo jis tampa mokinio padėjėju ir patarėju, turi daugiau laiko bendrauti su mokiniu, įgyja didesnes galimybes individualizuoti mokymą.

CCL scenarijuose daug dėmesio skiriama svarbiausioms planšetinių kompiuterių savybėms. Viena tokių savybių – mobilumas, t. y. galimybė išsinešti už mokyklos ribų. Todėl CCL scenarijuose yra atviros pamokos. Pvz., fizikos scenarijuje „Kodėl laivai plūduriuoja (Archimedo dėsnis)“ Klaipėdos Simono Dacho progimnazija naudojo atvirąją pamoką Jūrų muziejuje. Muziejuje nufotografuota ir nufilmuota medžiaga buvo vėliau panaudota kurti mokymosi medžiagą ir pristatyti mokinių darbus (daugiau informacijos svetainėje <http://ccl.emokymasis.com>).

CCL scenarijų ryšis su iTEC mokyklos inovacijų brandos modeliu

CCL individualizuotų mokomųjų scenarijų įgyvendinimo Lietuvoje analizė rodo, kad svarbiausi veiksniai, nulėmę mokymosi sėkmę bandomosiose klasėse, buvo šie: (1) mokinių mokymosi stilių nustatymas; (2) remiantis nustatyto moko-

mųjų stilių, mokymosi veiklos, mokymosi metodų, mokomųjų išteklių ir mobiliųjų aplikacijų ryšiu ir atitinkamai sukurtais ontologijomis, mokiniams pasiūlyta tinkama veikla, metodai, ištekliai ir aplikacijos; (3) panaudota tinkama kelių mokymosi metodų taikymo seka; (4) išnaudotos svarbiausios planšetinių kompiuterių savybės, pvz., jų tinkamumas palaikyti mokymosi procesą už mokyklos ribų (atviroji pamoka, filmavimas, fotografavimas).

CCL individualizuotų scenarijų įgyvendinimo Lietuvoje ir iTEC mokyklos inovacijų brandos modelio etapų analizė parodė, kad anksčiau įvardyti sėkmės veiksniai nulemia bandomųjų klasių atitikimą mokyklos inovacijų brandos modelio 4-ajam ir 5-ajam etapui, jau perkopus 3 etapą, kai mokomasis procesas buvo pertvarkytas, panaudojant mokslu grįstas IKT (CCL atveju tai sėkmės veiksniai (1) ir (2)). 3-ojo inovacijų brandos etapo tyrimai ir technologijos buvo pristatytos mokykloms per mokomųjų scenarijų analizės seminarą prieš pradėdant jų bandymą pasirinktose klasėse.

Atitikimas išplėtimo (angl. *Extend*) etapui pasireiškia tuo, kad mokyklose buvo perplanuotas mobilusis tinklas, integruotos visur prieinamos IKT palaikydavo mokymosi individualizavimą; mokymas ir mokymasis buvo orientuotas į mokinius, kurie patys kontroliuodavo mokymosi procesą, naudodami IKT mokymuisi tvarkyti.

Atitikimas įsigaliojimo (angl. *Empower*) etapui pasireiškia tuo, kad IKT buvo taikomos inovatyviu būdu, palaikydavo naujas mobiliąsias mokymosi paslaugas ir už mokyklos ribų, o mokiniai patys koprojektavo mokymąsi, paremtą intelektualiu turiniu ir technologijomis (taikant mokslu grįstas intelektualias švietimo technologijas – žr. CCL sėkmės veiksniai (1) ir (2)).

Išvados ir rekomendacijos

CCL individualizuotų scenarijų įgyvendinimo Lietuvoje ir iTEC mokyklos inovacijų brandos modelio lygių analizė parodė, kad CCL bandomosios klasės įžengė į aukščiausius inovacijų brandos modelio lygius: išplėtimo (perplanuotas mobilusis tinklas, integruotos visur prieinamos IKT palaikydavo mokymosi individualizavimą; mokymas ir mokymasis buvo orientuotas į mokinius, kurie patys kontroliuodavo mokymosi procesą, naudodami IKT savo mokymuisi tvarkyti), įsigaliojimo (IKT buvo taikomos inovatyviu būdu, palaikydavo naujas mobiliąsias mokymosi paslaugas ir už mokyklos ribų, o mokiniai patys koprojektavo savo mokymąsi, paremtą intelektualiu turiniu ir technologijomis).

Todėl mokykloms, siekiančioms aukštesnio inovacijų brandos lygmens rekomenduojama teikti prioritetą mokomiesiems scenarijams ir projektams, pagrįstiems intelektualių individualizuotų mokslo metodų ir technologijų taikymu. Ši inovatyvi pedagoginė praktika, pagrįsta intelektualių individualių mokslo metodų

ir technologijų taikymu, dar netapo integruota visos mokyklos praktika, todėl mokymams rekomenduojama ją giliai analizuoti, dalintis ir plačiau diegti mokymo ir mokymosi procese.

Literatūra

CCL projekto tinklalapis (2013). Prieiga per internetą: <<http://creative.eun.org>> [žiūrėta 2013-03-19].

iTEC projekto tinklalapis (2013). Prieiga per internetą: <<http://itec.eun.org>> [žiūrėta 2013-03-19].

Kurilovas E.; Kubilinskiene S.; Dagiene V. (2014). Web 3.0 – Based Personalisation of Learning Objects in Virtual Learning Environments. *Computers in Human Behavior*, Vol. 30, 2014, pp. 654–662.

Honey P.; Mumford A. (1992). *The Manual of Learning Styles*, 3rd Ed., Maidenhead, Peter Honey.

Summary

EUROPEAN SCIENCE SCENARIOS AND SCHOOL INNOVATION MATURITY MODEL

Eugenijus Kurilovas

Centre of Information Technologies in Education & Vilnius University, Lithuania

Virginija Birenienė

Centre of Information Technologies in Education & Simono Dacho progymnasium in Klaipėda, Lithuania

In the paper, European school innovation maturity model and CCL project's Science learning scenarios implemented in Lithuanian schools are presented. The paper aims to analyse how these scenarios meet the levels of European school innovation maturity model, and thus to identify school's current position on the innovation maturity model. This analysis allows schools to formulate their future educational policy seeking higher innovation maturity level.

Key words: school innovation maturity model, Science learning scenarios, information and communication technologies, personalisation.