

GAMTAMOKSLINIO UGDYMO IŠŠŪKIAI: NAUJOS KARTOS INOVATORIŲ UGDYMAS

Violeta Šlekienė

Šiaulių universitetas, Lietuva

El. paštas: *Violeta@fm.su.lt*

Įvadas

Šiuo metu šalyje stebimos tendencijos: auga kvalifikuotų tyrėjų ir specialistų poreikis; mažėja susidomėjimas gamtos mokslų studijomis ir susijusiomis profesijomis; susirūpinimas dėl inovacijų, taigi ir ekonominio konkurencingumo, mažėjimo; nepatenkinami tarptautinių mokinių pasiekimų tyrimų (PISA, TIMSS) rezultatai. Šalies švietimo strategai STEAM ugdymą paskelbė prioritetine švietimo sritimi. STEAM ugdymas – integralus, į kompleksiską tikrovės reiškinių pažinimą, pritaikymą ir problemų sprendimą kreipiantis mokinių gebėjimų ugdymas gamtos mokslų, matematikos, technologijų ir inžinerijos kontekste. STEAM ugdyme akcentuojamas kūrybiškumas ir techninė kūryba kaip tarpdisciplininė prieiga, ją racionaliai derinant su atskirų mokomųjų dalykų ypatumais. Pastaruoju metu raidė A santrumpoje STEAM yra vartojama platesne nei menas / dizainas prasme: A – visos kitos disciplinos (angl. „All other disciplines“).

Visuomenėje ir ypač švietimo bendruomenėje pastaruoju metu ypač dažnai vartojamos sąvokos *STEAM veiklos*, *STEAM formalusis ir neformalusis ugdymas*, *STEAM kryptis*, *STEAM programos*, *STEAM mokyklos*, *STEAM atviros prieigos centrai* ir kt.

Pasaulyje STEAM ugdymas nėra naujas dalykas. Vyko ir tebevyksta daug mokslinių tyrimų ir tarptautinių projektų skirtų šiai sričiai vystyti ir tobulinti. Dauguma skirtingų šalių švietimo strategų, mokslininkų ir specialistų, atsižvelgdami į sparčius mokslo ir technologijų srities pokyčius bei tarpdisciplininės integracijos augimą, nuolat atnaujina STEAM dalykų turinį ir jų mokymo metodus. Fan & Yu (2016 m.) pažymi, kad daugelyje šalių STEAM ugdymo kaita buvo orientuota į mokymo programų turinio reformas. Taip yra todėl, kad išsivysčiusios šalys supranta, kad mokinių akademinė veikla gamtos mokslų, technologijų, inžinerijos ir matematikos srityje iš esmės lemia šalies ekonominę plėtrą ir jos konkurencingumą. Pasaulinėje praktikoje vyrauja įvairūs STEM dalykų atnaujinimo ir sklaidos metodai, tačiau jų įtaka mokinių pasiekimams ir susidomėjimui yra skirtinga. Lai (2018) atlikti tyrimai parodė, kad siekiant mokytis aukštesniu lygiu, tobulinti naujausių technologijų įsisavinimą bei stiprinti STEAM poveikį, ypatingai efektyvus yra tyrimais grįstas ugdymas. Omahos Nebraskos STEM edukologijos universiteto profesorius Elliottas Ostleris (Ostler, 2012) teigia, kad gerai suplanuotas vidurinės mokyklos STEM ugdymas, naudojant praktinius ir tradicinius ugdymo metodus, gali pasireikšti su inžinerija ir technologijomis susietais produktais, taip pat susieja atskiras STEM sritis, padedant kurti naują informaciją. Kryptingas STEM mokytojų rengimas daro įtaką bendrojo ugdymo mokiniams, renkantis aukštojo mokslo STEM dalykus. Moksliniai tyrimai rodo, kad tarpdisciplininė ugdymo prieiga didina mokinių susidomėjimą gamtos mokslais, technologijomis, inžinerija ir matematika ir padeda jiems susieti

savo karjerą su šiuolaikiniais mokslais ir technologijomis (Duran et al., 2014; Oyana et al., 2015; Reeve, 2015). Remiantis daugeliu mokslinių tyrimų, susijusių su interesu STEAM dalykais (Dorph et al., 2017, Hansen, 1984; Hidi & Ainley, 2008; Hidi & Renninger, 2006; ir kt.), galima teigti, kad interesas STEAM yra svarbus veiksnys renkantis STEAM specialybę. Berlyne įvykusioje Mokslo savaitėje (International Dialogue on STEM, 2017) daugiau kaip šimtas tarptautinių švietimo politikos ir praktikos ekspertų aptarė mokslo, technologijų, inžinerijos ir matematikos (STEAM) švietimo ateitį. Pasak ekspertų, STEAM švietime reikia tam tikrų pokyčių, ypač ankstyvajame amžiuje. Mokslo ir technologijų švietimas turėtų apimti daugiau disciplinų ir aspektų, tokių kaip vertybės, kalba, informatika, tvarumas ir menas. Šioje konferencijoje taip pat buvo pristatytos įvairios švietimo naujovės, įskaitant tokias priemones kaip „Concord STEM“ atvirų švietimo išteklių iešiklis skirtas nuo ikimokyklinio ugdymo iki universitetinio ugdymo.

Tikslas – aptarti, kokią žinią STEAM neša visuomenei, kodėl STEAM ugdymas – prioritetinga švietimo sritis, kokias problemas įžvelgiame, kokios jų priežastys ir kokia šalies STEAM koncepcija.

STEAM ugdymo vystymo ir tobulinimo būtinumas

Kad STEAM srities specialybės bus paklausios artimiausioje ateityje – abejonių nekyla. Europos Komisijos duomenimis 2020 m. numatoma 16 mln. laisvų darbo vietų aukštos kvalifikacijos IKT, inžinerijos, medicinos ir sveikatos priežiūros srityje.

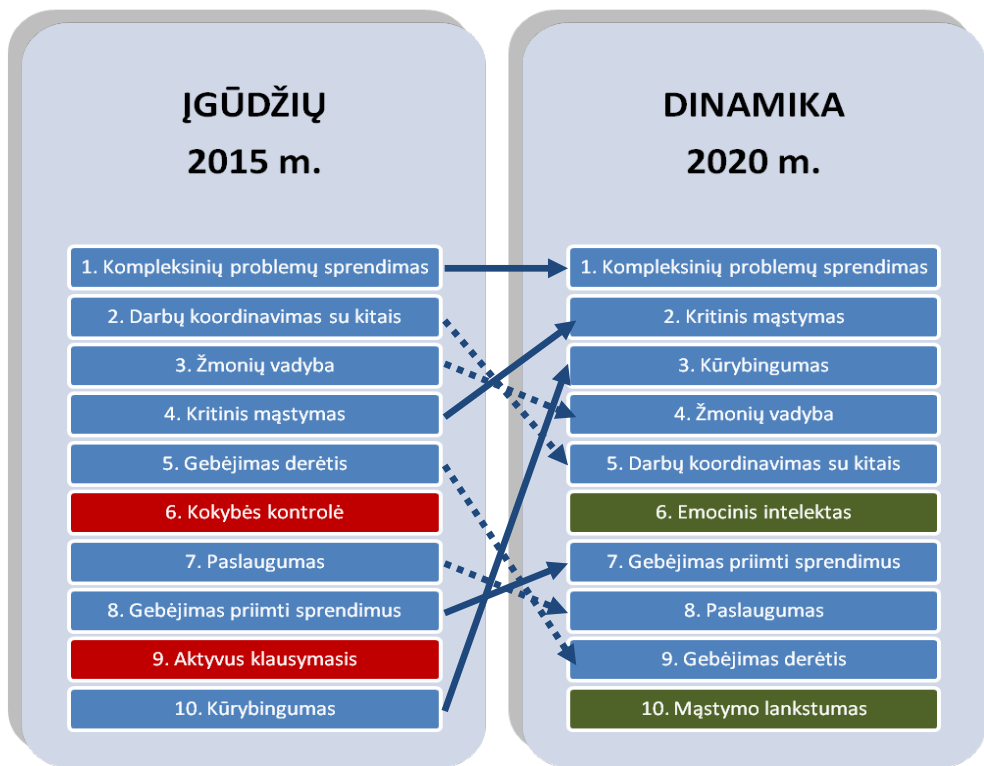
Šiuo metu, vykstant ypač spartiems darbo rinkos pokyčiams, sunku nuspėti, kokios specialybės bus paklausios, kai dabartiniai mokiniai baigs studijas. Prognozuojama, net 65 proc. pagrindinės mokyklos mokinių, baigę mokslus dirbs darbus pagal specialybes, kurios šiuo metu neegzistuoja. Pasaulio ekonomikos forumas (*The Future of Jobs. World Economic Forum, 2016*) prognozuoja, kad iki 2020 m. dėl naujų technologijų diegimo ir verslo modelių atsiradimo globali darbo rinka neteks mažiausiai 7,1 mln. darbo vietų. Tai reiškia, kad naujų įgūdžių ir specialybių teks ieškoti ir išsilavinusiems, intelektualinio pobūdžio darbą iki tol dirbusiems specialistams. Vadinasi, jau mokykloje svarbu akcentuoti ne tiek pačių žinių svarbą, kiek nuolatinį įvairių gebėjimų ugdymą. Vis dažniau diskutuojama apie tai, kokie gebėjimai leis patirti profesinę bei asmeninę sėkmę ateityje. 2016 metais Pasaulio ekonomikos forume (*The Future of Jobs. World Economic Forum, 2016*) buvo patvirtinti 2020 metų esminiai gebėjimai, kurie sudarys sąlygas sėkmingai integracijai gyvenime. 1 pav. pateikta pasaulio ekonomikos forumo paskelbta TOP 10 esminių gebėjimų dinamika. Pirmoje dešimtuko vietoje, kaip ir 2015 metais, akcentuojamas kompleksinis problemų sprendimas, iš ketvirtos į antrą vietą pakilo kritinis mąstymas, iš dešimtos į trečią – kūrybingumas. Šiame dešimtuکه atsiranda nauji gebėjimai, tai emocinis intelektas ir mąstymo lankstumas. Kokybės kontrolė ir aktyvus klausymas nebepatenka į 2020 metų gebėjimų dešimtuką.

Įvertinus šiandienos tendencijas ir ateities įžvalgas itin svarbus vaidmuo atitenka švietimui ir ugdymui. Juk ne veltui Lietuva priėmė iššūkį – iki 2025 m. mokytojas – prestižinė profesija. Šalyje trūksta naujos kartos mokytojų, mokytojų su kitokiu požiūriu į patį mokymą.

Šiandienos mokiniams reikalingi inovatyvūs išmaniųjų technologijų virtuozei, kurie nestokoja universaliųjų žinių ir taiko tarpdisciplininio mokymo metodiką.

Tai reiškia, kad artimiausioje ateityje turėtų plėstis mokytojo veiklos spektras, o kartu su juo rastos ir naujos integruotą ugdymo požiūrį apimančios specialybės. Integrali studijų prieiga sudaro sąlygas formuoti tokiam žmogaus mąstymui, kuris leis ne tik kompleksiskai pažinti ir suprasti pasaulį, daryti atsakingus sprendimus, bet ir numatyti tolimesnius kelius. Integruotas tarpdalykinis mokymas leidžia išskirti mokinio asmeninius polinkius neignoruoiant atskirų mokslo sričių. Mat, individualaus mąstymo būdo nepaisymas yra laikomas tokia pat klaida, kaip ir griežtas mokinių dalijimas į vadinamuosius tiksluokus ir humanitarus.

Švietimo ir mokslo ministerija akcentuoja, jog ypač svarbu didinti mokinių domėjimąsi STEAM mokslais ir rengti XXI amžiaus mokytojus, turinčius STEAM ugdymui aktualias kompetencijas.

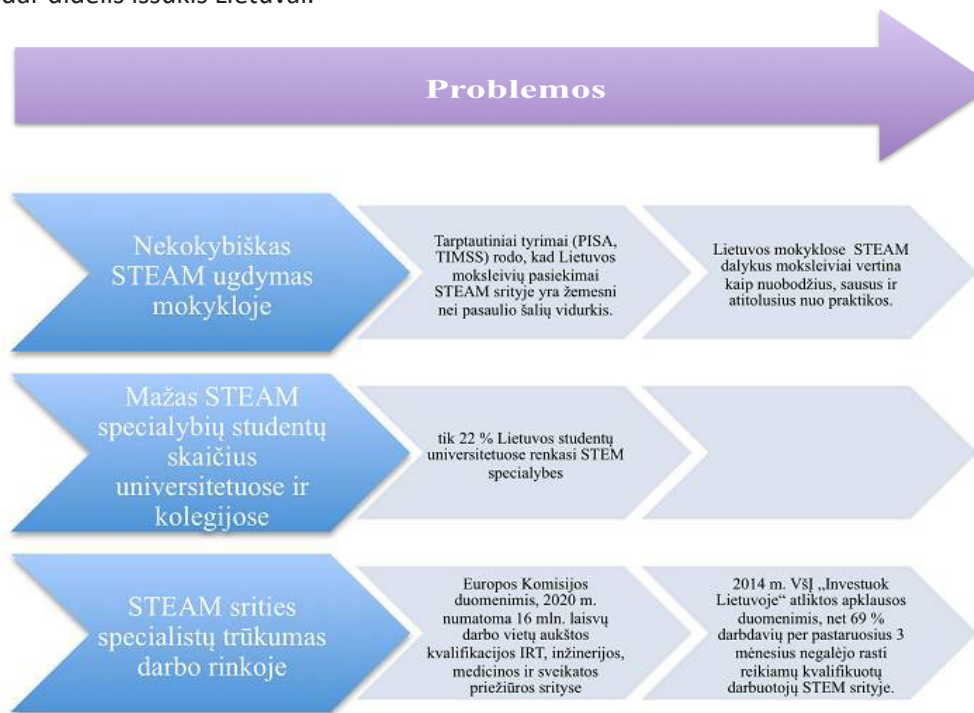


1 pav. TOP 10 esminių gebėjimų dinamika
(The Future of Jobs. World Economic Forum, 2016)

STEAM ugdymo problemos

STEAM ugdymo problemas galime įžvelgti skirtinguose lygiuose – pradedant bendrojo ugdymo mokykla, aukštajame moksle ir baigiant darbo rinkoje (2 pav.). Tarptautiniai tyrimai (PISA, TIMSS) rodo, kad Lietuvos mokinių pasiekimai STEAM srityje yra žemesni nei bendras visų šalių vidurkis, be to, STEAM dalykai mokiniams yra nuobodūs, neįdomūs ir atitolę nuo praktikos ir realaus gyvenimo. Tai suponuoja

kitą problemą – mažas STEAM specialybių studentų skaičius universitetuose ir kolegijose, kas, savo ruožtu, lemia STEAM srities specialistų trūkumą darbo rinkoje. Akivaizdu, kad šių problemų priežastys slypi bendrojo ugdymo lygmenyje. Kodėl mokiniai menkai domisi STEAM dalykais ir demonstruoja prastus pasiekimus šioje srityje, galime išskirti kelias priežastis: STEAM dalykų turinys, STEAM neformalus ugdymas, mokytojai. Nors STEAM dalykų turinys nuolat koreguojamas ir atnaujinamas, vis tik jis išlieka teorinis, „sausas“, atitolęs nuo realaus gyvenimo ir praktinio pritaikymo, prasta materialinė ugdymo bazė. Tarp populiariausių neformalaus ugdymo būrelių didžiąją dalį sudaro sporto ir menų užsiėmimai. STEAM dalykų būreliai nėra populiarūs, maža jų įvairovė. Ir, žinoma, didelę įtaką mokinių pasiekimams turi mokytojo asmenybė. Mokyklose trūksta jaunų, motyvuotų, nuolat savo kompetencijas tobulinančių mokytojų. Be to, mokytojo profesijos prestižas – dar didelis iššūkis Lietuvai.



2 pav. STEAM ugdymo problemos

STEAM patirtis užsienio šalyse

2015 metų SCIENTIX raporte (www.scientix.eu) apie trisdešimties šalių veiksmus siekiant populiarinti STEAM teigiama, kad dauguma šalių (80 proc.) STEAM ugdymą vertina, kaip savo nacionalinės švietimo sistemos prioritetą. Šios šalys svarbiausiu iššūkiu STEAM ugdyme laiko tyrimais grįstą mokymą(si). Visos šalys STEAM ugdymo reformą sieja su pradine ir pagrindine mokykla. Apie 70 proc. šalių, kaip svarbų veiksnį, išskiria IKT efektingesnį naudojimą, 60 proc. šalių daugiausia

dėmesio skiria STEAM ugdymo ištekliams, 50 proc. – investuoja į STEAM mokytojų mokymą, didelį dėmesį skiria dirbančių STEAM mokytojų tikrinimui, formuoja iniciatyvas, kaip pritraukti STEAM mokytojus.

SCIENTIX – tai gamtamokslinio ir tikslųjų mokslų ugdymo Europoje bendruomenė, skatinanti ir remianti europinį bendradarbiavimą STEM (gamtos mokslų, technologijų, inžinerijos ir matematikos) ugdymo, mokslinių tyrimų ir strategijų kūrimo srityje (www.scientix.eu). „HundrED“ pripažino SCIENTIX viena iš 100 geriausių naujovių švietimo pasaulyje. Tūkstančiai gamtos mokslų, technologijos, inžinerijos ir matematikos mokytojų naudojami SCIENTIX, norėdami pagerinti savo pamokas ir užmegzti ryšius vieni su kitais. Prisijungę prie šios bendruomenės, mokytojai seka gamtamokslinio ugdymo naujienas, ieško mokymo medžiagos, nemokamai dalyvauja internetiniuose seminaruose arba kursuose, keičiasi informacija su kolegomis, atranda gamtamokslinio ugdymo projektus, prisideda prie jų.

Kai kurios šalys daug investuoja į mokslo komunikaciją. Pavyzdžiui, Estijos AHAA mokslo centras be savo tiesioginės veiklos pačiame mokslo centre nuolat organizuoja išvažiuojamuosius mokslo festivalius, Šlovės laboratorijų (Famelab) varžybas, rengia diskusijas mokslo kavinėse, veda pamokas kitaip, dalyvauja ir organizuoja projektus, konkursus, mokslo šou, meta tarptautinius iššūkius (3 pav.) ir kt.

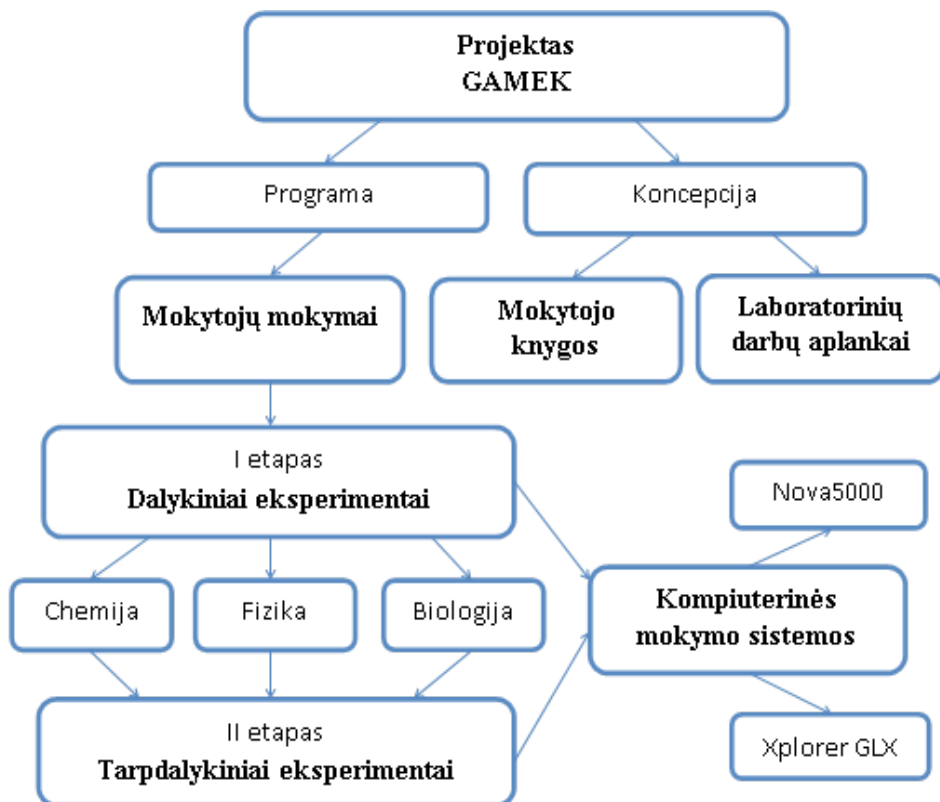


3 pav. Estijos AHAA mokslo centro mokslo komunikacijos renginys

Ypatingas dėmesys mokslo populiarinimui ir komunikacijai skiriamas Islandijos universitete. Universiteto komunikacijos skyriaus komanda periodiškai organizuoja mokslo / žinių traukinio išvykas aplink visą šalį. Įvairių formų atraktyvūs renginiai paprastai būna skirti ne tik mokiniams, bet ir visai šeimai.

STEAM ugdymo tobulinimui ir vystymui skirtus projektus nuolat remia ir Europos Sąjunga. Šiaulių universiteto mokslininkai taip pat dalyvavo tokio pobūdžio nacionaliniuose ir tarptautiniuose projektuose. Atsižvelgiant į sparčius mokslo ir

technologijų srities pokyčius bei tarpdisciplininę integraciją, buvo imtasi atnaujinti gamtos mokslų dalykų turinį ir jų mokymo metodus. Projekto *Gamtos mokslų mokytojų eksperimentinės veiklos kompetencijos tobulinimas atnaujintų mokymo priemonių ir 9–12 klasių bendrųjų programų pagrindu* (Šlekienė, Ragulienė, 2014) buvo parengtos šešios gamtos mokslų eksperimentinės veiklos metodinės knygos mokytojams ir mokiniams, pagal parengtą programą šalies mokytojai apmokyti praktiškai eksperimentuoti su nauja laboratorine įranga (4 pav.). Europos Sąjungos Mokymosi visą gyvenimą programai remiant projekte *Gamtos mokslų ir matematikos mokytojų bendradarbiavimas: „MAT²SMc“* (Lamauskas, Šlekienė, Ragulienė, 2014) jėgas suvienijo septynių šalių (Austrijos, Jungtinės Karalystės, Čekijos, Kipro, Slovakijos, Italijos ir Lietuvos) mokslininkai. Jo metu buvo parengta ir praktiškai išbandyta medžiaga mokymuisi kartu: *Gamtos mokslų ir matematikos mokytojų bendradarbiavimas* siekiant geresnių rezultatų / *Materials for Teaching Together: Science and Mathematics Teachers collaborating for better results* (<http://www.mat2smc-project.eu>).



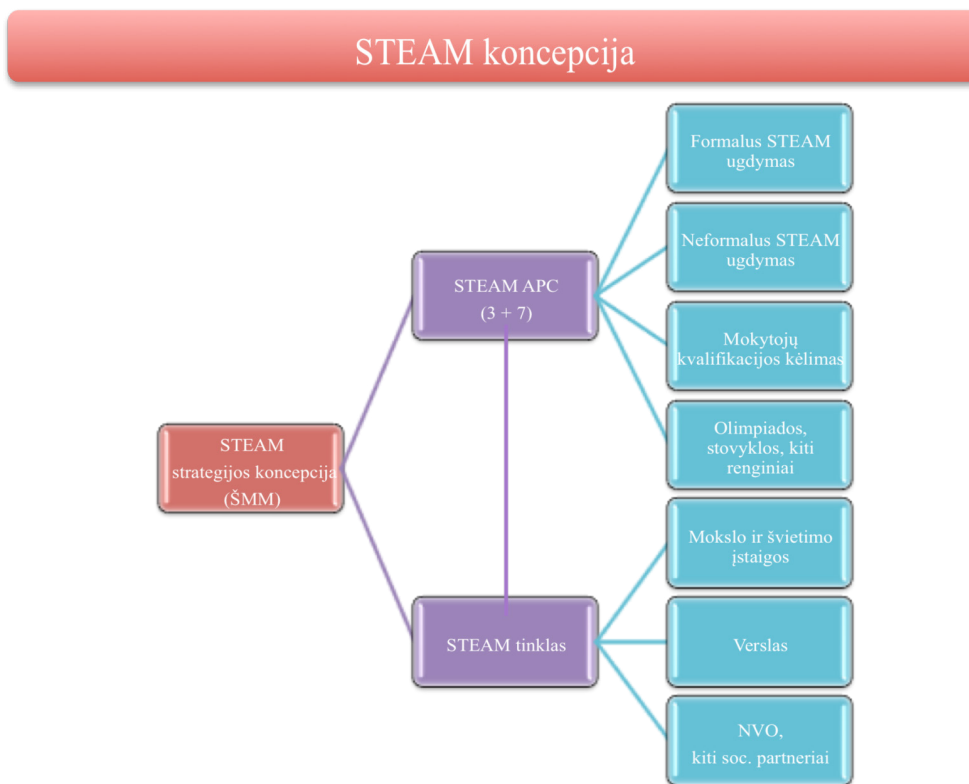
4 pav. Gamtos mokslų mokytojų eksperimentinės veiklos kompetencijos

Valstybinė STEAM ugdymo koncepcija

Dr. Svetlana Kauzonienė 2016 rugpjūčio 18 d., viešėdama Šiaulių universitete, pristatė STEAM ugdymo koncepciją. Strateginis STEAM ugdymo tikslas – didinti moksleivių susidomėjimą gamtos mokslais, technologijomis, inžinerija ir matematika bei ugdyti mokinių kūrybiškumo, iniciatyvumo ir verslumo kompetencijas, siekiant pasirengti sėkmingai profesinei karjerai ir aktyviai prisidėti prie visuomenės pažangos. Uždaviniai: gerinti mokinių pasiekimus STE(A)M srityje; rengti XXI amžiaus mokytojus, plėtoti STE(A)M ugdymui aktualias mokytojų kompetencijas; skatinti visuomenės švietimą ir domėjimąsi STE(A)M temomis.

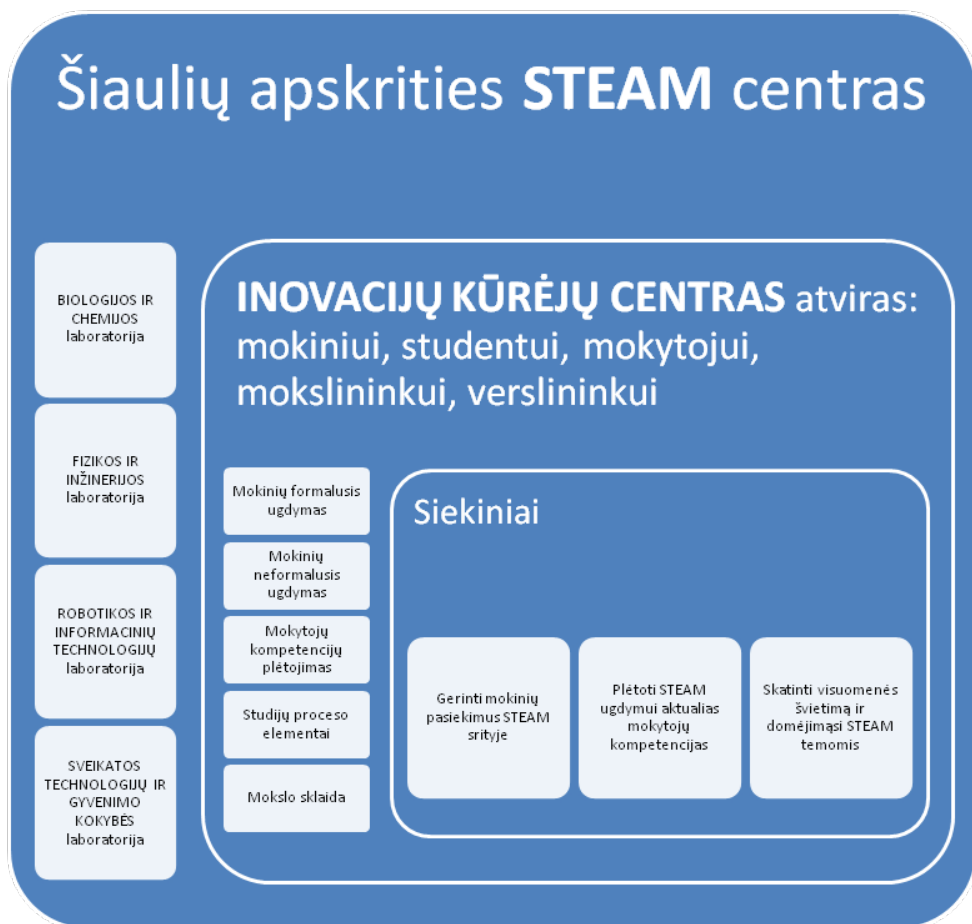
Kaip vieną iš priemonių, įgyvendinant STEAM ugdymo koncepciją, numatoma skatinti partnerystę tarp bendrojo ugdymo mokyklų, aukštojo mokslo, verslo įmonių, nevyriausybinų organizacijų ir kitų socialinių partnerių. Esminis dėmesys skiriamas STEAM mokytojų rengimui ir jų kvalifikacijos tobulinimui. Numatoma sukurti STEAM gebėjimų ugdymo metodikas, parengti naujas(-us) gamtos mokslų integruoto kurso programas / vadovėlius, aprūpinti mokyklas laboratorinių priemonių spintomis.

Švietimo ir mokslo ministerijos iniciatyva šalyje planuojama įsteigti 10 atviros prieigos STEAM centrų – kiekvienoje apskrityje. Juose mokiniai galės ne tik susipažinti su mokslų dėsniais, naujausiomis technologijomis, atradimais, bet ir patys atlikti mokslinius eksperimentus, tyrimus, laboratorinius, projektinius, brandos darbus.



5 pav. STEAM ugdymo koncepcija

Šiaulių universitetas kartu su partneriais, Šiaulių regiono savivaldybėmis (Šiaulių miesto, Šiaulių, Radviliškio, Akmenės, Kelmės, Joniškio, Pakruojo raj.), Šiaulių prekybos, pramonės ir amatų rūmais, UAB BODESA, UAB BALTIK VAIRAS, UAB SALDA, kuria daugiafunkcinį Šiaulių apskrities STEAM – gamtos mokslų, technologijų, inžinerijos, matematikos mokslų ir kūrybiškumo ugdymo (*Science, Technnology, Engineering, Art (creative activities), Mathematics*) atviros prieigos centrą (toliau – STEAM centras). STEAM centro tikslas – sutelkus savivaldybių, mokslo, studijų, verslo ir ŠMM iniciatyvas ir pastangas, tapti inovacijų kūrėjų centru, atviru kiekvienam mokiniui, studentui, mokytojui, mokslininkui ar verslininkui – visiems, norintiems dalyvauti ar prisidėti prie inovatorių kartos auginimo Lietuvai. STEAM centro struktūra ir veiklos pateiktos 6 pav.



6 pav. STEAM centro struktūra ir veiklos

STEAM centre veiks keturios laboratorijos: biologijos ir chemijos, fizikos ir inžinerijos, robotikos ir informacinių technologijų, sveikatos technologijų ir gyvenimo kokybės. Centro laboratorijose bus organizuojami 7–12 klasių mokinių

formaliojo ugdymo užsiėmimai. Pagal neformaliojo ugdymo programas užsiėmimai vyks 1–12 klasių mokiniams. Mokiniam ir jų mokytojams bus sudarytos sąlygos atlikti tiriamuosius, brandos ir kt. darbus. Bus vykdomas nuolatinio mokytojų kvalifikacijos kėlimo procesas. Vyks studijų proceso kai kurie elementai (pedagoginės praktikos, praktiniai, tiriamieji ir kt. darbai). ŠU mokslininkai ir didaktai įsijungs į naujų metodikų, mokymo priemonių kūrimą bei kitomis veiklomis prisidės prie STEAM dalykų mokymo(si) efektyvinimo. Bus organizuojamos įvairios mokslo populiarinimo, viešino bei profesinio orientavimo veiklos. STEAM centras turi tapti inovacijų kūrėjų centru, atviru kiekvienam mokiniui, studentui, mokytojui, mokslininkui ar verslininkui – visiems, norintiems dalyvauti ar prisidėti prie inovatorių kartos auginimo Lietuvai. Juose mokiniai galės ne tik susipažinti su mokslų dėsniais, naujausiomis technologijomis, atradimais, bet ir patys atlikti mokslinius eksperimentus, tyrimus, laboratorinius, projektinius, brandos darbus.

Apibendrinimas

Pasaulyje STEAM ugdymas nėra naujas dalykas. Vyko ir tebevyksta daug mokslinių tyrimų ir tarptautinių projektų skirtų šiai sričiai vystyti ir tobulinti. Dauguma skirtingų šalių švietimo strategų, mokslininkų ir specialistų, atsižvelgdami į sparčius mokslo ir technologijų srities pokyčius bei tarpdisciplininės integracijos augimą, nuolat atnaujinama STEAM dalykų turinį ir jų mokymo metodus. Mūsų šalies švietimo strategai STEAM ugdymą paskelbė prioritetine švietimo sritimi. Švietimo ir mokslo ministerija akcentuoja, jog ypač svarbu didinti mokinių domėjimąsi STEAM mokslais ir rengti XXI amžiaus mokytojus, turinčius STEAM ugdymui aktualias kompetencijas. STEAM ugdymas – integralus, į kompleksiską tikrovės reiškinių pažinimą, pritaikymą ir problemų sprendimą kreipiantis mokinių gebėjimų ugdymas gamtos mokslų, matematikos, technologijų ir inžinerijos kontekste. STEAM ugdyme akcentuojamas kūrybiškumas ir techninė kūryba kaip tarpdisciplininė prieiga, ją racionaliai derinant su atskirų mokomųjų dalykų ypatumais. Šiuo metu, vykstant ypač spartiems darbo rinkos pokyčiams, sunku nuspėti, kokios specialybės bus paklausios, kai dabartiniai mokiniai baigs studijas. Prognozuojama, net 65 proc. pagrindinės mokyklos mokinių, baigę mokslus dirbs darbus pagal specialybes, kurios šiuo metu neegzistuoja ir kad iki 2020 m. dėl naujų technologijų diegimo ir verslo modelių atsiradimo globali darbo rinka neteks mažiausiai 7,1 mln. darbo vietų. Tai reiškia, kad naujų įgūdžių ir specialybių teks ieškoti ir išsilavinusiems, intelektinio pobūdžio darbą iki tol dirbusiems specialistams. Vadinasi, jau mokykloje svarbu akcentuoti ne tiek pačių žinių svarbą, kiek nuolatinį įvairių gebėjimų ugdymą. Vis dažniau diskutuojama apie tai, kokie gebėjimai leis patirti profesinę bei asmeninę sėkmę ateityje. Straipsnyje išryškinti veiksniai, sąlygojantys STEAM ugdymo vystymo ir tobulinimo būtinybę, aptartos STEAM ugdymo problemos, jų priežastys, kas daroma STEAM srityje kitose šalyse ir šalies STEAM koncepcija.

Literatūra

- International Dialogue on STEM (IDoS) (2017). Retrieved (Feb. 2018) from <https://www.haus-der-kleinen-forscher.de/en/international-dialogue-on-stem/>
- Fan, S., & Yu, K. (2016). Core value and implementation of the science, technology, engineering, and mathematics curriculum in technology education. *Journal of Research in Education Sciences*, 61 (2), 153–183.
- Duran, M., Höft, M., Lawson, D. B., Medjahed, B., & Orady, E. A. (2014). Urban high school afterschool program. *Journal of Science Education and Technology*, 23 (1), 116–137.
- Hansen, J. C. (1984). The measurement of vocational interests: Issues and future directions. In S. D. Brown & R. W. Lent (Eds.), *Handbook of counseling psychology* (pp. 99–136). New York, NY: Wiley.
- Hidi, S., & Ainley, M. (2008). Interest and self-regulation: Relationships between two variables that influence learning. In D. H. Schunk, & B. J. Zimmerman (Eds.), *Motivation and self-regulated learning: Theory, research, and applications* (pp. 77–109). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Hidi, S., & Renninger, K. A. (2006). The four-phase model of interest development. *Educational Psychologist*, 41, 111–127.
- Dorph, R., Bathgate, M., E., Schunn C., D., Cannady, M., A. (2017). When I grow up: the relationship of science learning activation to STEM career preferences. *International Journal of Science Education*, 1-24, Retrieved (Feb. 2018) from <https://doi.org/10.1080/09500693>.
- Ostler, E. (2012). 21st Century STEM Education: A tactical model for long-range success. *International Journal of Applied Science and Technology*, 2 (1), 28–33.
- Oyana, T. J., Garcia, S. J., Haegele, J. A., Hawthorne, T. L., & Morgan, J. (2015). Nurturing diversity in STEM fields through geography: The past, the present, and the future. *Journal of STEM Education: Innovations and Research*, 16 (2), 20–29.
- Reeve, E. M. (2015). STEM thinking! *Technology and Engineering Teacher*, 74 (4), 8–16.
- Lai, C. (2018). Using inquiry-based strategies for enhancing students' STEM education learning. *Journal of Education in Science, Environment and Health (JESEH)*, 4 (1), 110–117. DOI:10.21891/jeseh.389740.
- The Future of Jobs. World Economic Forum (2016)*. <http://reports.weforum.org/future-of-jobs-2016/>.
- SCIENTIX. Gamtos ir tikslųjų mokslų ugdymo Europoje bendruomenė. Retrieved (Feb. 2018) from <https://www.scientix.eu>.
- Šlekienė, V., Ragulienė, L. (2014). Gamtos mokslų mokytojų eksperimentinės veiklos kompetencijos tobulinimas. *Gamtamokslinis ugdymas bendrojo lavinimo mokykloje – 2014 / Natural Science Education in a Comprehensive School – 2014, XX*, 141–159.
- 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.

Summary

CHALLENGES OF NATURAL SCIENCE EDUCATION: THE EDUCATION OF NEW GENERATION INNOVATORS

Violeta Šlekienė

Šiauliai University, Lithuania

STEAM education is not new in the world. Many research and international projects aimed at developing and improving this field have been and still are ongoing. In view of the rapid changes in science and technology and the growth of interdisciplinary integration, educational strategists, scientists and specialists from different countries regularly update the content of STEAM subjects and their teaching methods. Educational strategists of our country have declared STEAM education as a priority area of education. The Ministry of Education emphasizes that it is particularly important to raise pupils' interest in STEAM and to train 21st century teachers with STEAM education-relevant competencies. STEAM education is an interdisciplinary approach to learning where rigorous academic concepts are coupled with real world lessons as students apply science, technology, engineering, and mathematics in contexts that make connections between school, community, work, and the global enterprise enabling the development of STEAM literacy and with it the ability to compete in the new economy. STEAM education emphasizes art and technical creativity as interdisciplinary access, combining it with a rational combination with the peculiarities of individual subjects. At present, in the context of particularly rapid changes in the labor market, it is difficult to predict which specialties will be required when current students complete their studies. It is forecasted that even 65% basic school pupils, when they graduate, will work according to the specialty that currently does not exist and that by the year 2020, due to new technologies and business models, the global labor market will lose at least 7,1 million job places. This means that new skills and specialties will also be sought for educated, intellectually engineered professionals. That means, it is important to emphasize at school not only the importance of the knowledge itself, but also the continuous development of various skills. There is a growing debate about the abilities that will determine your professional and personal success in the future. The factors contributing to the necessity for the development and improvement of STEAM education, STEAM education issues, their causes, what is done in STEAM in other countries and the national STEAM conception have been highlighted in this paper.

Keywords: STEAM education, STEAM conception, science communication.