



Bendrai finansuoja  
EUROPOS SĄJUNGA



Lietuvos  
mokslo  
taryba



BitDegree



# EDUKACINIŲ TECHNOLOGIJŲ TAIKYMO GAMTAMOKSLINIO (STEM) UGDYMO SRITYJE METODINĖ PRIEMONĖ

dr. SIMONAITIENĖ Berita  
dr. STANIŠKIENĖ Eglė

Kauno technologijos  
universitetas

DAMIJONAITIENĖ Birutė  
MARKAUSKAITĖ Kristina  
PLUNGIENĖ Aritonė  
KTU Inžinerijos licėjus

MULIUOLĖ Ieva Teodora  
RAMANAUSKAITĖ Ginvilė  
STASIULIS Danielius  
„BitDegree“

2021 metų balandį–gruodį Kauno technologijos universitetas (projekto lyderis), UAB „Visionary Analytics“, UAB „Bitdegree“ ir KTU Inžinerijos licėjus įgyvendino Lietuvos mokslo tarybos finansuojamą projektą „Dirbtinio intelekto ir skaitmeninių technologijų panaudojimo sprendimai švietimo kokybei gerinti reaguojant į COVID-19“. Projektu siekta nustatyti pasiteisinusius skaitmeninių technologijų integravimo į ugdymo procesą (ir jo valdymą) sprendinius, atveriančius naujas mokymosi aplinkas, didinančius mokymo(si) prieinamumą; parengti / pasiūlyti mokslo žiniomis grįstus sprendinius ugdymo sistemos modelio transformacijai. Projekte taip pat siekta suprasti, kaip skaitmeninės technologijos pagerina, praturtina ar sukuria aplinką, kurioje vyksta mokymasis, tad projekto tyrimui aktualios tik tos technologijos, kurios tiesiogiai veikia edukacinę aplinką, švietimo procesą, mokymą ir mokymąsi.

Projekto numeris: P-DNR-21-15. Projektas finansuojamas iš 2021–2027 m. ES fondų investicijų programos finansavimo šaltinių.

Rengiant metodinę priemonę panaudotos mokytojų interviu metu išsakytos mintys ir mokytojų atlikto veiklos tyrimo užrašuose pasižymėtos įžvalgos, atradimai, komentarai ir vertinimai.

# PRATARMĖ

Ši metodinė priemonė yra skirta mokytojams. Jos autoriai – jungtinė mokytojų, edukacinių technologijų ekspertų ir tyrėjų komanda. Priemonėje aptariamos dvi temos: edukacinių technologijų taikymas ir mokytojo savo veiklos (veiksmų) tyrimas.

Tyrimo metu sukaupėme labai daug įdomios, vertingos mokytojų patirties taikant EdTech nuotoliniame mokyme. Juolab, kad mūsų kalbinti mokytojai visi sutartinai kartojo, kad jų taikytus skaitmeninius įrankius galima taikyti įprastai dirbant klasėje, taip kuriant efektyvesnes, labiau mokinius įtraukiančias edukacines aplinkas. Mokytojų patirtį perteikėme jų pačių žodžiais, surašėme jų išsakytas mintis. Lai kiti mokytojai, skaitydami savo kolegų pasisakymus, randa juose sektinų pavyzdžių, patarimų, praktikų, kurias verta pakartoti, persikelti į savo klasę, papildyti naujais sprendimais.

Antra tema – veiklos tyrimas, pristatomas pateikiant labai koncentruotą informaciją apie paties mokytojo atliekamą savo veiklos (veiksmo) tyrimą. Ir šioje temoje daug mokytojų atliktų veiksmų aprašymų, refleksijos, apibendrinimų ir rekomendacijų kolegoms: kokius veiksmus jie atliko rinkdamiesi skaitmeninį įrankį, kokiais kriterijais jį vertino, kiek laiko užtruko, kol perprato ir įvaldė įrankį, kaip jiems pavyko pritaikyti įrankio funkcijas pamokoje siekiant suplanuotų mokymosi rezultatų.

*Projekto „Dirbtinio intelekto ir skaitmeninių technologijų panaudojimo sprendimai švietimo kokybei gerinti reaguojant į COVID-19“ tyrėjai ir ekspertai.*

## MOKYKLA PO PANDEMIJOS: KAIP UŽTIKRINTI SKAITMENINIŲ PATIRČIŲ TVARUMĄ?

Mokslinių tyrimų, projektų, diskusijų apie švietimo skaitmenizavimą gausą ir aktyvumą nulėmė bei paskatino COVID-19 pandemija. Būtent pandemija buvo paskata ir priežastis be ilgų svarstymų, delsimo ir kritinės pozicijos įdarbinti skaitmenines technologijas siekiant ugdymo tikslų. Užsidarius fiziniams ugdymo erdvėms, mokyklos, klasės ir pamokos persikėlė į virtualią erdvę, atrado ir išbandė skaitmeninėmis technologijomis grįstus mokymo(si) sprendimus. Mokslininkai suskubo gilintis į unikalią virtualaus ir nuotolinio mokymosi visų proceso dalyvių patirtį. Dažno tyrimo įvade buvo kalbama apie situacijos sudėtingumą ir iššūkius, rezultatuose ir išvadose – apie naujas patirtis, pasiteisinusius ar nepavykusius skaitmeninių technologijų taikymo sprendimus. Dažname tyrime pateikiama ateities projekcija, akcentuojanti per pandemijos laikotarpį įgytos patirties tęstinumą, skubiai įgytų ir įtvirtintų mokytojų ir mokinių skaitmeninių kompetencijų taikymą sugrįžus į klases, į įprastą mokyklos aplinką.

UNESCO Tarptautinis švietimo biuras parengė švietimo ekspertų grupės rekomendacijas dėl XXI amžiaus būtinų ugdymo turinio ir proceso transformacijų atsižvelgiant į švietime dėl COVID-19 poveikio įvykusius pokyčius. Pastarųjų metų visi UNESCO Tarptautinio švietimo biuro dokumentai akcentuoja švietime įvykusius pokyčius ir būtinus veiksmus tiems pokyčiams įtvirtinti, t. y. pandemijai pasitraukus, negrįžti į buvusią situaciją. Mokymosi galimybės, švietimo turinys, išteklių, mokymo ir mokymosi būdai ateityje negali apsiriboti tik veikla mokykloje. Pandemija padidino supratimą, kad ugdymas ir mokymasis gali vykti ne tik būnant mokykloje / klasėje. Virtualios erdvės (t. y. įvairios mokymosi platformos, edukacinės technologijos ir skaitmeniniai išteklių) yra šalia klasės ir mokykloje vykstančio ugdymo. Dokumentuose kartojamas terminas – hibridinis režimas, kuris reiškia jungtį klasėje ir virtualioje aplinkoje vykstančio mokymosi, jungtį tarp mokymuisi naudojamų realių ir skaitmeninių objektų. Taikant mokymosi klasėje, nuotoliu, su realiais ir skaitmeniniais objektais režimus, kontaktinis mokymas derinamas ir peržiūrimas iš edukacinių technologijų perspektyvos ir atvirkščiai. Hibridinis režimas ir jungtiniai sprendimai kuria prielaidas pajvairinti pedagogines strategijas vykdant grupines, dalijimosi, bendrakūros veiklas, teikiant individualų grįžtamąjį atsaką kiekvienam mokiniui apie jo pažangą ir reaguojant į jo poreikius ir pan.

*Bet tas grįžtamasis ryšys, kuris tampa galimu naudojant skaitmeninius įrankius. Aš matau, kada jie dirba, pavyzdžiui, jie daro fizikos laboratorinį darbą, aišku, aš užsiėmusi kitomis pamokomis, bet aš galiu stebėti, matau ir galiu greitai atsakyti, jog pakeisk tą ir tą sąlygą. Ir tas greitis, tas grįžtamasis ryšys, padaro darbo procesą labai labai efektyvų.*

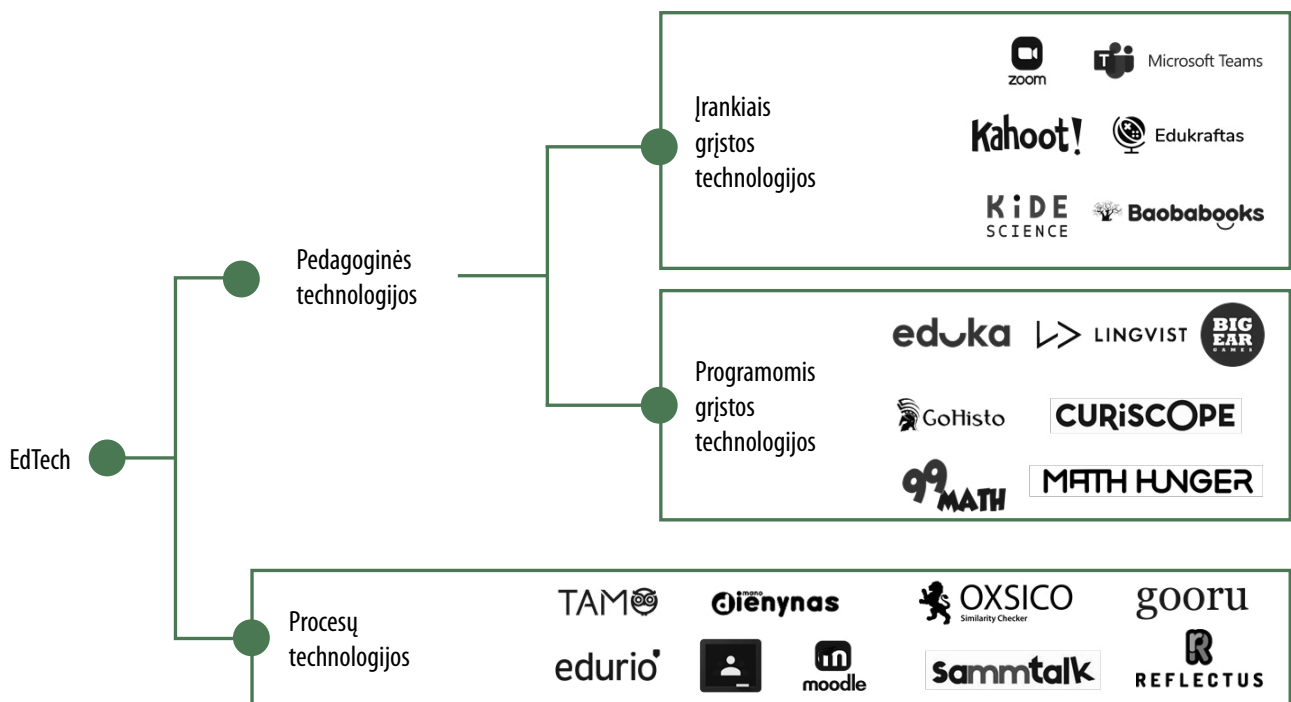
*Aš pastebėjau: tie mokiniai, kurie gali ir moka savarankiškai dirbti, jiems tas nuotolis turėjo kažkokį teigiamą efektą, nes jie galėjo dirbti savo tempu, ir jeigu jie, nežinau, kaip su kitais dalykais, bet jie bendravo su manim besirengdami, besiruošdami, jie klausinėjo, jie nebijodavo paklausti: „oi, aš čia kažką padariau, abejoju, galit greitai pasižiūrėti?“ Tikrai buvo noras. Savarankiškai dirbantiems, man atrodo, tai buvo labai patogu. Aišku, pamokos metu galbūt jie daugiau ir sužinotų, ir paklausinėtų.*

*Pastebėjau, kad, taikant virtualias laboratorijas, tiems, kur pritingi mokintis, jiems geriau sekdavosi; prastiau sekdavosi gabesniems, jiems turbūt sunkiau yra pritaikyti, bet visi mes mokomės skirtingai, tai pasijuto motyvacijos kritimas tiems, kurie būdavo įpratę išmokti sąvokas ir parašyti, kaip jas pritaikyti kažkur.*

# EDUKACINIŲ TECHNOLOGIJŲ SAMPRATA

Edukacinės technologijos arba EdTech skirstomos į pedagogines (angl. *pedagogical technologies*) ir procesų (angl. *operational technologies*) technologijas (Gao, Nagel ir Biedermann, 2019) (žr. 1 pav.). Pirmoji grupė apima technologijas, kurios tikslingai naudojamos mokymo(si) procese. Pedagoginės technologijos dažniausiai siejamos su EdTech diegimo klasėje praktika siekiant sukurti patrauklesnę, įtraukesnę (angl. *inclusive*) edukacinę aplinką ir efektyvesnį ugdymo procesą, t. y. panaudojus individualias instrukcijas, pritaikyti mokymosi procesą vienoje klasėje esantiems skirtingo mokymosi lygio mokiniams (Moniz, 2021; Díaz ir Lee, 2020).

Antroji, procesų technologijų, grupė apima technologijas, kurios nėra tiesiogiai susijusios su mokymo(si) veikla, tačiau ugdymo ir švietimo valdymo / administravimo institucijose yra naudojamos įvairioms administracinėms funkcijoms atlikti (pavyzdžiui, naudotis institucijos el. paštu, mokinių duomenims valdyti naudoti informacinę sistemą ir kt.). Šios dvi technologijų grupės nėra uždaros, ta pati technologija gali būti abiejose grupėse, nes tik technologijų panaudojimas nusako jų esmę, pavyzdžiui, kai *Word* programa naudojama mokymosi medžiagai rengti, tai yra pedagoginė technologija, o kai naudojama rašant darbo ataskaitas, tai yra procesų technologija (Gao, Nagel ir Biedermann, 2019).



1 pav. EdTech klasifikacija ir keletas lietuviškų bei pasaulyje kuriamų tokių technologijų pavyzdžių

**1 lentelė.** Procesų technologijų pavyzdžiai ir charakteristikos

EdTech pavadinimas	Procesų technologijų charakteristikos
Google Classroom (JAV) Ugdymo proceso valdymo sistema	Mišraus mokymosi platforma, skirta mokykloms, kurios siekia supaprastinti testų kūrimą, valdymą ir vertinimą, taip pat dalijimąsi dokumentais tarp mokytojų bei mokinių.
<i>Kainodara. Nemokama.</i>	
Moodle (Australija) Mokymosi proceso valdymo sistema (angl. LMS)	Atvirojo kodo mokymo(si) valdymo sistema, tinkama mišriam ir nuotoliniam mokymui įgyvendinti mokyklose, universitetuose ar darbo aplinkose.
<i>Kainodara. Yra nemokama galimybė 4 savaites išbandyti šį produktą. Visos programos trukmė yra 6 mėnesiai, kaina priklauso nuo mokinių skaičiaus mokykloje (mokama už mokinį).</i>	
Gooru (JAV) STEM	Atviras turinys, kuris prieinamas nemokamai; yra galimybė įkelti savo turinį, kurį sistema apdoroja ir nubraižo mokymosi kelią ( <i>GPS for learning</i> – ši funkcija mokama). Susiejama su kitomis platformomis. Tai ne turinys, o pagalba, kaip pateikti ir sugrupuoti turinį.
<i>Kainodara. Nemokama besimokančiajam, bet mokama instruktoriams ir įmonėms, kurios nori individualizuoti mokymą (įkelti savo turinį).</i>	
Reflectus (Lietuva) reflektavimo sistema	Internetinis reflektavimo įrankis, skirtas palengvinti, supaprastinti ir automatizuoti mokytojų bei mokinių reflektavimo ir grįžtamojo ryšio procesus. Mokiniai, nauddamiesi savo mobiliaisiais įrenginiais, atsako į mokytojo siūstas refleksijas. Naudamiesi sistemingais refleksijų duomenimis, jie supranta savo stipriąsias savybes, atpažįsta tobulintinas sritis ir mokymuisi didžiausią įtaką darančius veiksniai. Mokytojai kompiuteryje gali kurti refleksijų klausimynus nauddamiesi augančia metodų duomenų baze arba kolegų rekomenduojamais klausimynų ruošiniiais. Analizuodami sistemingai gaunamus refleksijų duomenis, mokytojai galės padėti kiekvienam vaikui sąmoningai žengti mokymosi keliu ir realiu laiku stebėti, kaip mokiniai dalyvauja ugdymo procese.
<i>Kainodara: nuo 140 EUR.</i>	

Pedagoginėje praktikoje galima panaudoti daugybę skirtingų technologijų, kurios santykinai gali būti suskirstytos į dvi dideles grupes: įrankius arba įrankiais grįstas technologijas (angl. *tool-based technologies*) ir programas arba programomis grįstas technologijas (angl. *program-based technologies*) (Gao, Nagel ir Biedermann, 2019).

**Įrankiais grįstos technologijos.** Įrankiais grįstos technologijos labiau paplitusios, turi ilgesnę istoriją ir yra geriau ištirtos. Jos nėra specialiai sukurtos švietimui; tai tik įrankiai, kurie buvo plačiai naudojami įvairiose srityse ir į švietimo lauką įdiegti prieš dešimtmečius, kai visuomenė patyrė didelio masto skaitmeninimą. Mokytojams taikant šias technologijas ugdymo tikslams pasiekti, per mokymo(si) įgyvendinimo procesą šios technologinės priemonės buvo adaptuotos ir paverstos pedagoginėmis technologijomis, padedančiomis mokytis (Gao, Nagel ir Biedermann, 2019; Weller, 2018). Skaitmeninis turinys, pvz., elektroninės knygos, *PowerPoint* ar kito formato demonstracijos, *YouTube* vaizdo įrašai, TED pokalbiai ir internetinės mokymo programos, kurias mokytojai kuria arba atsisiunčia internetu, yra įrankiais grįstų technologijų pavyzdžiai, nepaisant iš anksto parengto mokymo turinio. Jie sukurti naudojant įrankiais grįstas technologijas ir būtent mokytojai sprendžia, kaip šį turinį panaudos savo klasėse. Ta pati logika taikoma ir mokytojų plačiai taikomiems dizaino kūrimo įrankiams, pavyzdžiui, *Canvas*, *Pictochart* ir pan. Šie įrankiai padeda mokytojams kurti turinį ir keisti procesą, bet nepakeičia mokytojų, neperima pedagoginių funkcijų. Įrankiais pagrįstos technologijos neturi edukacinių funkcijų, jos tampa efektyvios ir pagerina mokymą(si) tik tada, kai jas prasmingai bei efektyviai įdarbina mokytojai (Gao, Nagel ir Biedermann, 2019).

**2 lentelė.** Įrankiais grįstų technologijų pavyzdžiai ir charakteristikos

EdTech pavadinimas	Įrankiais grįstų technologijų charakteristikos
Zoom / MS Teams (JAV) Vaizdo skambučių sistemos	Sistemos, leidžiančios fizinius susitikimus perkelti į virtualią erdvę. Pritaikytos nuotoliniam mokymuisi.
<i>Kainodara. Pagrindinės funkcijos nemokamos, mėnesinis arba metinis mokestis norint platesnių galimybių.</i>	
Kahoot (Norvegija) Žinių patikrinimo / testų sužaidybinimas	Testų, apklausų, mokymų medžiagos pateikimas žaidimo principu. Dalyviai prisijungia per savo išmaniuosius įrenginius. Dalyvių atsakymai fiksuojami ir dalijami taškai. Pabaigoje pateikiama lyderių lentelė ir „išdalijami“ apdovanojimai. Pritaikyta didelėms auditorijoms ir nuotoliniam naudojimui.
<i>Kainodara. Pagrindinės funkcijos nemokamos, abonementas nuo 19 iki 59 EUR.</i>	
Edukraftas (Lietuva) Tarpdisciplininis pradinis ugdymas	Minecraft edukacinė versija, naudojama kaip pagrindinė platforma mokymams. Yra sukurtos kelios programos: Marso misija, Lietuvos istorijos mokymui ir kt. Skatina bendradarbiavimą, kūrybinį mąstymą, programavimo, matematines žinias.
<i>Kainodara. Nemokamas pristatymas ir bandomoji pamoka.</i>	
Kide Science (Suomija) STEM 3–8 m. grupės ugdymas	Kiekviena užduotis paremta istorija ir problema – mokytojai patys gali sudėlioti pamokų planus. Moksleiviai dirba kartu ieškodami sprendimo būdų. Užduotys sudarytos taip, kad moksleiviai tampa mokslininkais, ieškančiais sprendimo. Be STEM gebėjimų, ugdoma empatija, komunikacijos gebėjimai, pastabumas ir kt.
<i>Kainodara. Nemokama galimybė išbandyti produktą 30 dienų. 149 EUR metinis mokestis.</i>	

Virtualios laboratorijos yra įrankiais grįstų technologijų pavyzdys. Realios laboratorijos reikalauja didelių išlaidų, susijusių su įranga, erdve ir prižiūrinčiu personalu. Virtualios laboratorijos įgalina modeliuoti tradicinę praktinę eksperimentą naudojant virtualias reprezentacijas. Besimokantysis naudoja eksperimentavimo sąsają virtualioje sistemoje, pasiekiamoje per internetą. Virtualioje laboratorijoje fizinė sistema pakeičiama matematiniu modeliu, kai visas turinys ir eksperimentas pateikiami virtualioje aplinkoje naudojant vaizdo įrašus ir modeliavimą. Eksperimentas yra imituojamas, todėl prie imituojamo proceso gali jungtis daugiau nei vienas dalyvis, t. y. galimas bendras darbas internete. Virtualių laboratorijų naudojimas mokantis gamtamokslinių dalykų padeda geriau suprasti mokslines sąvokas. Realiose laboratorijose eksperimentavimą apriboja laiko, įrangos ir medžiagų ištekliai, o virtualios laboratorijos leidžia mokiniams keletą kartų pakartoti eksperimentą. Tai darydami mokiniai turi daugiau galimybių suprasti reiškinius ir įtvirtinti, įprasminti pagrindines gamtos mokslų sąvokas.

*Per karantiną laboratorinių darbų atlikimui buvo taikytas naujas įrankis. Aš pasiūliau kelis darbus, kad jie pabandytų ir taip, ir taip, ir taip, ir tą jau įrankį įprastų, o ne taip, kad vieną darbą padarome su tuo įrankiu, kitą darbą su tuo, kitą su tuo. Jeigu kalbant apie mokinius, tai buvo pasiūlyta, pavyzdžiui, vartojant tą įrankį atlikti tris laboratorinius darbus. Aš mačiau, kad per pirmą aš turėjau dar paaiškinti, patikrinus aš nurodžiau tam tikrais komentarais, ką jie blogai galbūt padarė arba nepadarė, jau antrą trečią jie padarė viską labai gerai, su visais aprašais, su visom schemomis.*

Būta abejonių dėl virtualių laboratorijų mokymo efektyvumo. Dauguma empirinių tyrimų parodė, kad virtualiose laboratorijose pasiekiami mokymosi rezultatai, tapatūs gautiems realiose laboratorijose, o kartais net geresni. Mokytojai, vertindami virtualias laboratorijas, išsako tokius jų trūkumus: mokiniai neįgyja ir neįtvirtina fizinių / motorinių įgūdžių, susijusių su įrangos surinkimu ir valdymu; nėra galimybės stebėti tikrus reiškinius (pavyzdžiui, susidariusių nuosėdų medžiagiškumą, tekstūrą, kvapą ir pan.).

*Kai turėjau laboratorinius darbus klasėje, tai man asmeniškai buvo labai sudėtinga, nes ypatingai septintokai... Aš tiesiog nespėdavau... Aš tiesiog fiziškai nespėdavau, jie klausinėja, klausinėja, tu bėgi, svarstyklės neveikė pas vieną... Ir toks buvo „balaganas“, man atrodė, kad nebuvo jokios prasmės to darbo. Nes jie kažką su svarstyklėmis padarė, kažkokius skaičiukus gavo. Ir kas? Ir nieko. Tai su tais laboratoriniais darbais, aš suvokiū, kad čia tikrai kažką reikia labai labai keisti, nes tie darbai buvo tokie patys, kai ir aš mokiausi, bet laboratoriniai darbai turi nešti kažkokią praktinę esmę.*

*Go-Lab naudojom, bet irgi išsiaiškinome, kad ji labai plačiai naudojama, naudoja ne tik mūsų mokykla, iš tikrųjų mokiniams labai patiko, nes galima viską, ką darai realioj laboratorijoje, gali atlikti virtualiai. Visus eksperimentus virtualiai padaryti. Nepraranda mokiniai nei spalvinių dalykų, nei kažkokių tai grandinių reakcijų, jie viską pamato, ir dar net geriau pamato, nes kiekvienas yra įpareigotas spaudyti, tai nėra vienas nenusimuliuos, nes jeigu nesuspaudys, tai jis nepamatys, o kai nepamatys, tai neįrašys atsakymo. Man tai tikrai yra daug efektyvesnis mokymasis, nes priversti visi mokiniai mokytis, nėra, kad vienas daro, penki žiūri. Kas, pavyzdžiui, realiai per laboratorinius būna.*

Virtualios ir tradicinės laboratorijos yra vertingos alternatyvos, kurias būtina jungti ir derinti kuriant papildomas mokymosi galimybes bei gausesnius išteklius. Jei pagrindinis siekiamas mokymosi rezultatas yra praktiniai gebėjimai, eksperimentai turėtų būti atliekami realiose laboratorijose, kad mokiniai galėtų susipažinti su įranga, perimti lytėjimu įgyjamą informaciją, kuri daro įtaką jų pažinimui ir psichomotorikai. Jei siekiamas mokymosi rezultatas nėra susijęs su specialios įrangos eksploatavimu, o su duomenų panaudojimu išvadoms padaryti ar modeliuoti, tada skaitmeniniais duomenimis ir patirtimi grįsti eksperimentai (pvz., molekuliniais mechanizmams vizualizuoti ir kt.) gali būti visiškai atliekami taikant virtualias laboratorijas.

## Matematikos mokytojos EdTech įrankio paieškos ir įvaldymo dienoraštis

### *Kokias funkcijas turėtų atlikti skaitmeninis įrankis?*

Skaitmeninis įrankis turi padėti mokiniams ir mokytojui nubraižyti tikslų funkcijos grafiką, turi turėti gausią funkcijų pasirinkimų skiltį, turi pavaizduoti susikirtimo su koordinačių plokštuma taškus, kurie leistų lengviau išspręsti lygtis, nelygybes.

### *Kokius vartojų paieškos žodžius?*

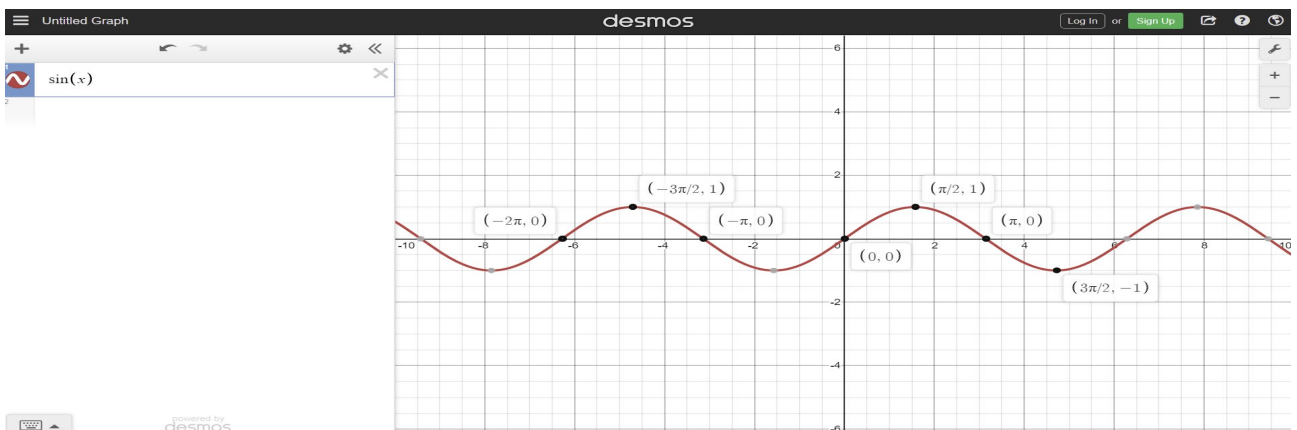
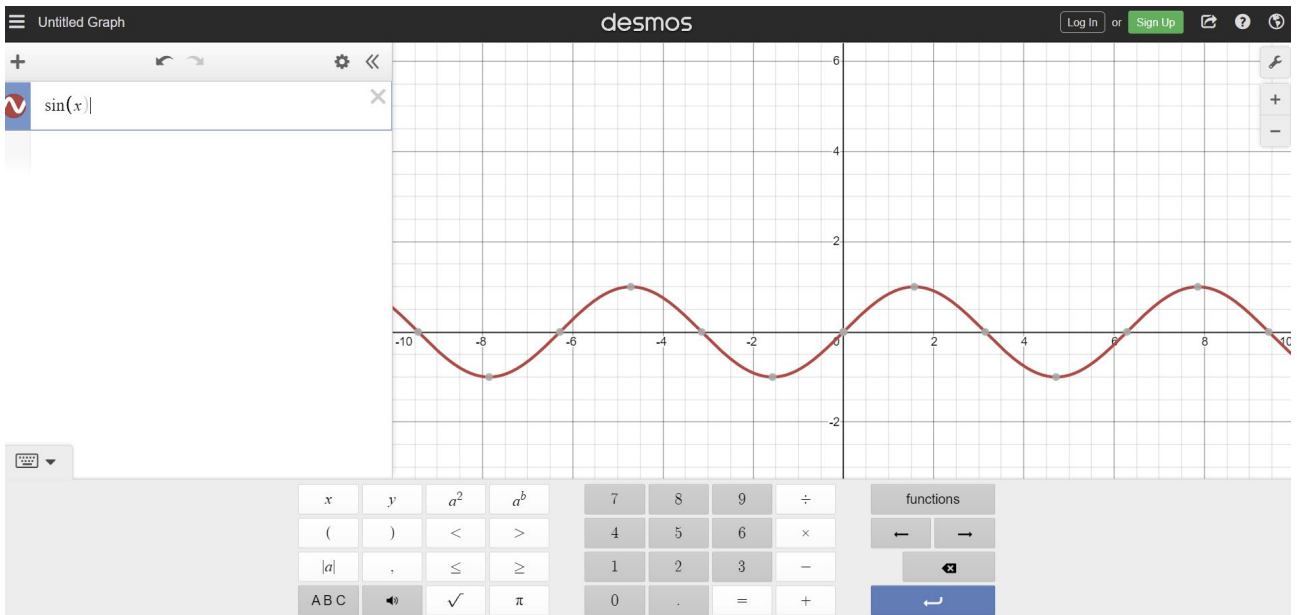
Graphing calculator, online graphing calculator.

### *Trumpai apie įrankio desmos funkcijas:*

Atsidarius puslapį [desmos.com](https://www.desmos.com), lange rodoma koordinačių plokštuma, o dešiniajame šone eilutė su žymekliu, kurioje galima ranka įvesti funkcijos formulę. Dešiniojo šono apačioje yra klaviatūros paveikslėlis, ant jo paspaudus, galima rinktis pateiktas funkcijas, kad nereikėtų viso to įvedinėti ranka.

Štai ką mato vartotojas, paspaudęs dešiniajame šone apačioje ant klaviatūros paveikslėlio. Atsiranda išsami funkcijų pasirinkimo klaviatūra. Ją naudojant, galima įrašyti bet kokios funkcijos formulę.





Paimkime ir paanalizuokime pavyzdį: *desmos.com* lange matome jau nubrėžtą sinuso funkcijos grafiką. Grafikas nubrėžiamas trijų mygtukų paspaudimu: *functions* -> *sin* -> *x*.

Paspaudusi ant *functions*, pasirinkau *sin* funkciją. Tuomet dešiniajame šone funkcijos įvedimo eilutėje matome, kad grafikas žymimas raudona spalva, o skliaustuose turiu įrašyti funkcijos kintamąjį, todėl į skliaustus įrašiau *x*. Tada automatiškai nubrėžiamas grafikas. Lange matome pažymėtus funkcijos taškus.

Įrankis leidžia pažymėti visus funkcijos taškus ir matyti jų koordinatas. Sprendžiant lygtis ir nelygybes, mums reikia konkrečių taškų arba intervalų, pavyzdžiui: kur funkcija susikerta su *ox* ašimi, su *oy* ašimi, kokiame intervale funkcija didėja. Turėdami taškus, iškart galime pasakyti atsakymus. Mokiniais šis įrankis padeda giliau išanalizuoti funkcijų grafikus, savybes (periodą, apibrėžimo sritį, reikšmių sritį ir t. t.).

Įrankis leidžia rasti dviejų ir daugiau funkcijų susikirtimo koordinatas ir išspręsti dvigubas nelygybes, lygtis.

Įrankis padeda įgyvendinti matematikos bendrojo ugdymo programoje nurodytus funkcijų temas tikslus: padėti mokiniams atskirti funkcijų grafikus, gebėti juos pavaizduoti; gebėti spręsti lygtis ir nelygybes braižant funkcijų grafikus.

### *Kokią informaciją apie įrankį turėtų žinoti kiti mokytojai?*

1. Kad pradėtumėte naudoti įrankį, nereikia registruotis.
2. Įrankis leidžia nubraižyti visų įmanomų funkcijų grafikus.
3. Įrankyje nėra galimybės suteikti grįžtamojo ryšio.
4. Įrankyje nėra galimybės išsisaugoti jau nubraižytą grafiką.
5. Įrankis leidžia pažymėti kelių funkcijų susikirtimo taškus.
6. Įrankis gali nubraižyti funkciją jūsų pasirinktame intervale.
7. Įrankį lengvai įvaldo mokiniai.
8. Išmokti naudotis įrankiu užtrunka 1–4 valandas.

**Programomis grįstos technologijos.** Programomis grįstos technologijos yra palyginti naujos, atsirandančios tobulėjant dirbtiniam intelektui (toliau DI) ir specialiai kuriamos ugdymo tikslams su parengtu mokomųjų dalykų mokymosi turiniu. Atlikus konkretaus mokinio mokymosi savybių analizę, sukonstruojama individualizuota mokymosi programa, kuri besimokančiajam pateikiama dalimis ir savita seka tikintis, kad mokinsys, vadovaujamas programos, geriau supras, ko mokosi, labiau įsigilins ir įgis labai individualizuotą, suasmenintą mokymosi patirtį. Mokymasis taikant programomis grįstas technologijas jau yra kitokia pedagoginė praktika, nes šios technologijos perima pagrindines mokytojo funkcijas ir keičia dalį tradicinio mokytojų darbo. Programomis grįstos technologijos beveik nesuteikia mokytojams galimybių valdyti dizainą ir turinį, o daugelio algoritmo veikimo aspektų mokytojai dažnai net nežino (Gao, Nagel ir Biedermann, 2019; Tanveer, Hassan, Bhaumik, 2020).

Programomis grįstas technologijas ugdymui daugiausia kuria EdTech industrija, o ne pedagogai ar ugdymo mokslų tyrėjai, dėl šios priežasties šios technologijos empiriškai beveik netyrinėtos. Pirmosios adaptyvaus mokymosi programos buvo sutelktos į vieno besimokančiojo pažangą. Suasmenintas, konkretaus besimokančiojo galimybes bei poreikius atitinkantis žinių įgijimas ir įtvirtinimas tapo galimas naudojant programomis grįstas technologijas. Tačiau rezultatai nebuvo tokie, kokių laukta ir tikėtasi; dėl sąveikos su mokytojais ir kitais besimokančiaisiais stokos kritusi mokymosi motyvacija lėmė ir prastesnius mokinių pasiekimus. EdTech kūrėjai neįvertino ir to, kad mokymasis nėra mechaninė pažintinė veikla; nepagalvojo, kad neigiamos mokinių emocijos gali paskatinti nesimokymą ir pasipriešinimą dalyvauti mokymosi veikloje. Todėl radosi supratimas, kad svarbu vykdyti tarpsritinius mokslinius tyrimus ir visapusiškai ištirti programomis grįstas technologijas, toliau jas kurti taikant moksliniais tyrimais pagrįstą praktiką (Moniz, 2021; Díaz ir Lee, 2020; Gao, Nagel, Biedermann, 2019; Tauson, Stannard, 2018).

Projekto tyrėjams buvo svarbu suprasti edukacinių technologijų integracijos į ugdymą ir mokymąsi mechanizmus bei procesus, apimančius technologijos pasirinkimą, funkcionalumo įvaldymą ir taikymą pamokoje ar kitaip organizuotoje mokymo ir mokymosi veikloje. Šis tyrimas – tai gerųjų patirčių tyrimas suprantant, kad šalia gerųjų egzistavo ir ne tokios sėkmingos patirtys. Tyrėjai gilinosi į gerąsias ir pažangias praktikas – tiek į mokyklos vadovų, tiek į mokytojų individualius mokymo(si) sprendimus siekdami šias praktikas aprašyti, įvardyti svarbiausius mokytojų ar vadovų veiksmus, sprendimų priėmimo etapus, paversti visa tai perkeliama, pakartojamais modeliais, kuriuos būtų galima pristatyti kitiems, jų pavyzdžiu mokyti kitus, perkelti į kitos mokyklos kontekstą, kito mokytojo klasę ir pamoką.

### 3 lentelė. Programomis grįstų technologijų pavyzdžiai ir charakteristikos

EdTech pavadinimas	Programomis grįstų technologijų charakteristikos
<i>Eduka</i> (Lietuva) BUP 1–12 klasėms	Bendrojo ugdymo programos turinys virtualioje klasėje. Pritaikyta įprastam, mišriam ir nuotoliniam mokymui(si).
<i>Kainodara. Apmokestinama mokykla.</i>	
<i>Curiscope</i> (Jungtinė Karalystė) Gamtamokslinis ugdymas 7–13 m. grupei	Pagrindinis produktas – marškinėliai, kurie, atsisuntus nemokamą programėlę, dėl praturtintos realybės atgyja. Mokiniai mokosi apie žmogų ant žmogaus. Pvz.: mato tikrą vidinių žmogaus organų dydį, kaulų sandarą.
<i>Kainodara. Apmokestinti marškinėliai.</i>	
<i>Math Hunger</i> (Suomija) Sužaidybinta matematika 6–16 m. grupei	Medžiaga mokykloms. Siekiama, kad vaikai pamėgtų matematiką. Vartojama sveikos mitybos metafora: turinys suskirstytas į pagrindinį patiekalą, užkandį, desertą ir t. t. Kūrėjų teigimu, viena diskusinė, spontaniška pamoka per mėnesį padeda neatstumti vaikų nuo matematikos kaip mokomojo dalyko mokyklose.
<i>Kainodara. Apmokestinti meniu pasirinkimai 59–115 EUR.</i>	
<i>99math</i> (Estija) Sužaidybinta matematika 1–8 klasėms	Prisijungimai prie platformos skirtingais vaidmenimis: mokinys, mokytojas, tėvas. Mokytojas išrenka temą, kuriai bus skirti uždaviniai (pvz., daugyba). Vaikai sprendžia matematinės užduotis, yra laikrodukas, renka taškus. Po to „išdalijami“ medaliai ir pateikiama lyderių lentelė, kurioje nurodoma, kiek procentų kas surinko. Atskirai galima pamatyti kiekvieno mokinio padarytas klaidas. Pritaikytas naudoti klasėje ir nuotoliniu būdu.
<i>Kainodara. Mokykloms ir mokytojams nemokamai.</i>	

#### *Fizikos mokytojos naudotas EdTech rinkinys:*

Per nuotolinį ugdymą pamokos buvo organizuojamos *Microsoft Teams* platformoje.

Pamokos medžiaga demonstruojama naudojant skaidres, paruoštas su *PowerPoint Presentation*.

Pamokos metu tikrinamiems darbams, žinioms įtvirtinti naudoju *Microsoft Forms*.

Pamokos medžiaga ruošama ir tvarkoma *Microsoft OneNote* programoje.

Konspektams kurti naudotas *Pages* įrankis.

Reiškiniams demonstruoti ir laboratoriniams darbams atlikti naudota *Phet Interactive Simulation* platforma (<https://phet.colorado.edu/>).

#### **Kokius veiksmus atlikdavo sėkmingai skaitmenizavimo iššūkius įveikę mokytojai?**

Apibendrintai visi taikė tą pačią veiksmų seką: įrankio pasirinkimas, įvaldymas, taikymas, bet didžioji vertė yra ta, kaip mokytojai tai darė.

Jie labai atsakingai pagal kriterijus rinkosi skaitmeninius įrankius.

*Na, pavyzdžiui, jeigu taip žiūrėti tuos įrankius, tai Microsoft Teams įrankis. Ir kai tu jau aktyviai naudoji, pavyzdžiui, darbo procese pagalvoji, labai gerai būtų, kad čia dar būtų tokia papildoma funkcija ir turbūt po savaitės atsiranda tas atnaujinimas programos ir tu matai. Mes jau pusantrų metų naudojam Microsoft Teams platformą. Ir aš tikrai mačiau, kad ji buvo tobulinama. Atsirado kaip Zoom'e kambarėliai, atsirado Microsoft forms... kitos funkcijos, tai man pačiai, jeigu tai yra toks jau didelis įrankis, kuris atlieka kelias funkcijas, man yra toks vienas rodiklis, kad jis tikrai būtų tobulintas.*

*Kol kas aš ieškau patogaus įrankio savo konspekto organizavimui ... dabar Microsoft OneNote naudoju, nes ten yra tokia galimybė, kad tu gali aplankus daryti, ir toks jausmas, kad tu vartai knygą, nes man reikia, kad pagal klases būtų ir pagal temas, ir kad visos visada išsiskleistų, tai aš ieškau kol kas tokio, kad viduje būtų galimybė ir grafikus braižyti, ir kažkokius filmukus įdėti. Kol kas naudoju OneNote, bet šiaip tai pasirengusi dar kažko ieškoti, bet kad būtų tas mano konspektas labai patogus, kurį aš galėčiau nuolat tobulinti, kažką įkelti ir man nereikėtų ten iškėlinėti iš wordo į pdf. Tokio įrankio kol kas aš esu paieškoje.*

Ugdymo tikslas ir siekiami visada rezultatai lemdavo įrankio pasirinkimą.

*Aš pradėdau ne nuo to, kad štai, žiūrėkit, naujas produktas, su juo galima padaryti tokius dalykus... Aš iš kito galo, aš turiu pasiekti tikslą tokį ir tokį ir tada ieškau kuo, koku įrankiu ir panašiai.*

*Mes pažiūrėjom filmą galbūt 3 ar 4 pamokas iš eilės apie tai, kaip statom hidroelektrines, ir ten tikrai labai didelis filmas dviejų turbut valandų, bet mes žiūrim dalimis, paskui diskutuojame, paskui vėl žiūrim... tai čia yra praktinė gyvenimo pusė... Aš noriu, kad tai iliustruotų, kad jie matytų, kur tikrai jie gali matyti to, ko mokosi, taikymą. Ir kuo naujesnis tas įrašas, tuo daugiau jis įrodo, kad mokslo žinios naudojamos ir dabar, ir naudos ateityje.*

*Aš labai atsargiai įrankius taikau, nes kai kurie jie atrodo taip žaismingai, atrodė, kad aš parodysiu jiems wow tą fiziką, bet aš negaliu rodyti visus metus tik paveikslėlius ir sakyti: pažiūrėkit, koks gražus mėnulis, mes šiandien žiūrėsime filmuką apie mėnulį, rytoj mes žaisime žaidimus, susijusius su mėnuliu, o kitą savaitę mes piešim mėnulį. Nu, čia ne pradinė mokykla, ten yra žaidimas, o jeigu yra devintokai, tai mes iš pradžių gal pagalvosim, kas yra mėnulis, kad paskui nesakytų, kad jis pats sau šviečia... Tam tikri pagrindiniai dalykai turi būti išmokti, todėl aš nenoriu slėptis, slėpti visą dalyką už tų gražių įrankių. Man atrodo, jie kartais pernelyg gali padaryti fiziką žaismingą, tokią linksmą... Ir švies tada mėnulis pats sau.*

Prieš pradėdami taikyti įrankį, mokytojai išsamiai išstudijuodavo įrankio galimybes, patys smulkmeniškai gilindavosi ir išbandydavo įrankį; žiūrėdavo gamintojų ir kitų mokytojų įkeltus vaizdo įrašus apie įrankio funkcijas, patarimų ieškojo dalyko mokytojų grupėse socialiniuose tinkluose. Reikėtų paminėti, kad dalyko mokytojų grupės dažniau būdavo anglakalbės ir tarptautinės, vaizdo įrašai taip pat anglų kalba.

*Aš negaliu įvesti kažką ir pasiūlyti, jeigu pati visko nežinau, aš turiu pati viską išbandyti, išnarplioti, kad tikrai, jei bus kažkoks klausimas, kad aš žinočiau, ir tada tik pasiūlyti. Aš negaliu pusiau pasirengusi pasiūlyti, na pabandom! O paskui pabandom, nei aš nežinau, ką čia taip toliau daryti, nei mokiniai. Tai man tiesiog ir laiko reikia, kad aš pati išbandyčiau ir paskui aš pasiūlyčiau. Na, jeigu aš atrandu kažkokį naują įrankį, aš tiesiog naktį sėdžiu ir išbandau, tai galiu aš per naktį viską išbandyti ir suvokti, jeigu aš susidomėjusi.*

*Pavyzdžiui, jeigu ten pasižiūrėtumėt į mano socialinius tinklus, pusė yra susiję su mokslu, ta prasme, vis tiek, kadangi skaitau ir rusiškai, ir angliškai, tai dar ir rusiškai, ir angliškai, ir dar feisbuke <...> Europos gamtos mokslų mokytojų grupę, kur jie taip, kas mane labai nudžiugino ir stebino, nes, man atrodo, kad mokytojai ne visada pasirengę dalintis informacija, kurią jie atranda, jiems atrodo, kad čia yra mano, ir aš niekam nepasakysiu, o ten toks kitas požiūris. Pavyzdžiui, koks nors chemijos mokytojas pasidalina savo konspektais, kaip jis padarė, tiesiog dalinasi, paskui dar kokia biologijos mokytoja pasidalina mobiliąja aplikacija, kur galima su penktokais augalų ieškoti, jie tiesiog dalinasi.*

*Man asmeniškai įsigilinti... Aš šiaip gilinuosi labai giliai, tai man būdavo iki savaitės. Su minčių žemėlapiu tai net iki 2–3 savaitių užtruko, kol įsigilinau į viską.*

*Tai man netrūksta kūrybiškumo, tai aš gana greitai... Nu ir moku goglinti, tai jeigu reikia kažkokių įrankių, greitai pats susirandu, o jeigu matau, kad nėra, tai aš bandau jį, sakykim taip – pasigaminti. Aš IT dalykuose*

*greitai gaudausi, aš dažniausiai pasiieškau internete, ką žmonės naudoja, vos ne būtų best tool for engineering, susirandi kažką tai tokio, peržiūri, kas rinkoje yra, tada kelios minutės pasižiūrėti apskritai, apie ką čia yra. Jeigu matau, kad visai ne į temą, ten užtrunka minutę dvi, o jeigu jau kažkas į tai, tai pasibandau, kaip tai veikia, na, ir turbūt jau tiktai visai po to, jeigu dar man pačiam klausimų kyla, dar pasiieškau, ką bendruomenė mokytojų apie tai galvoja, ir kokius, nu, pasitikrinu, ką kiti naudoja.*

*Man šie metai tai buvo grynai žaidimas ir na tikrai malonumas... Neneigsiu aš daug tų programėlių žinojau iš savo studijų laikų... Tai man buvo tobulai, atsiverčiau konspektą ir savo mokiniams taikiau. Tai man vienas malonumas buvo.*

Mokytojai akcentavo, kad vieno įrankio neužtenka, kad reikia turėti 3–6 įrankių krepšelį; svarbu, kad įrankiai būtų lengvai valdomi ir mokiniams žinomi. Jei mokiniams buvo sudėtinga įrankį perprasti ir taikyti, tokį įrankį keisdavo kitu, ne tokiu sudėtingu.

### *Chemijos mokytojos naudotas EdTech rinkinys:*

Pamokos pradžioje mokiniams sudominti naudoju skaidrių kūrimo programą *Power Point* ir elektroninę lentą *Liveboard*, taip pat naudojuosi jau sukurtomis *Eduka* skaidrėmis, virtualia vadovėlio medžiaga.

Pamokos metu praktiniams darbams, žinioms įtvirtinti naudoju: *Socrative* (testai, greito pobūdžio patikros užduotys, apklausų įrankis), *Ena* (elektroninė mokymosi aplinka, kuri leidžia diferencijuoti ir individualizuoti mokymo(si) procesą, suteikia interaktyvią motyvavimo sistemą, leidžia stebėti kiekvieno mokinio mokymosi pažangą), *Edukos* užduotys, *Formative* – jei yra tikrinamos / įtvirtinamos teorinės žinios (įrankis bendravimui ir bendradarbiavimui, kai kuriamos užduotys, kurias mokiniai atlieka grupėmis).

Jei tikrinamos praktinio pobūdžio žinios, tuomet naudoju *Go-lab* (nemokama programa, virtualūs laboratoriniai eksperimentai, virtualios laboratorijos suteikia mokiniams galimybę internetinėje aplinkoje atlikti mokslinius eksperimentus).

Mažiau naudotos, bet palikusios teigiamą įspūdį: *vlab laboratorija n. 5* (virtualiems eksperimentams daryti), *El Laboratorio Creativo* (kūrybinė laboratorija), *Adv Lab Med* (laboratorija, kurioje galima imituoti toksikologinius eksperimentus, medicinos mokslo eksperimentus, biochemines reakcijas), *Crocodile chemistry* (yra išsami modeliuojama chemijos laboratorija, kurioje galite saugiai ir lengvai modeliuoti eksperimentus ir reakcijas), *MagLab* (magnetinio lauko laboratorija, galima atlikti grandinines reakcijas).

Pamokos pabaigoje naudoju: *Wordwall.net*, *Quizizz.com*, *eTest.lt*, *KhanAcademy* (kelis kartus išbandyta, bet vėliau jos atsisakyta, nes mokiniams painoka programėlė).

*MindMeister* – minčių žemėlapių kūrimo programėlė kritiniam mąstymui ugdyti.

Perspektyva:




- Nors dar į pamokas sklandžiai nespėjau integruoti, ateityje planuoju naudoti komunikacijos ir bendradarbiavimo priemonę *Kahoot*.
- Ketinu išbandyti nuotolinio ugdymo platformą *Ateities inžinerija*, kurią parengė Vilnius Tech.
- Bendravimui ir bendradarbiavimui su mokiniais ateityje ketinu išbandyti *Edmodo*.

Ir šis tyrimas, ir kitų tyrėjų rezultatai patvirtino, kad skaitmeninių įrankių taikymas reikalauja mokytojų kompetencijų kaitos (ne tik skaitmeninės), nes reikia keisti įprastus veikimo būdus. Suprasta, kad, siekiant žinių ir gebėjimų, įgyjamų per lytėjimą, realų judesį ar veiksmo atlikimą, labai svarbu mokymuisi naudoti realius objektus. Tačiau jei siekiamas mokymosi rezultatas susijęs su duomenų panaudojimu išvados daryti ar modeliuoti, tada mokinių ugdymo veikla ir užduotys gali būti atliekamos taikant skaitmeninius įrankius. Būtent skaitmeninių įrankių panaudojimas konkrečiai mokymosi užduočiai labiau įtraukia mokinius, rezultatai būna geresni. Svarbu paminėti, kad šios rūšies – įrankiais grįstos – technologijos tampa efektyvios ir pagerina mokymą(si) tik tada, kai jas prasmingai ir efektyviai įdarbina mokytojai. Įrankiais grįstos technologijos neperima pedagoginių funkcijų ir nepakeičia mokytojų; būtent patys mokytojai, naudodami skaitmeninius įrankius, kuria jo mokiniams aktualų ugdymo turinį.

*Ilgiausiai laiko užtrunka išsiaiškinti ir susimuliuoti dalykus, tarkim, mokiniams reikia kažką padaryti, reiškia, galvoji, kaip čia tas mokinyš galėtų sujungti, kaip galėtų suprogramuoti ir koku būdu jis man tą rezultatą galėtų parodyti. Ir ar aš galiu jam paasistuoti eigoje, jeigu jam kyla klausimai, tai ar aš galiu tuo pačiu irgi prisijungti ir padėti kažką sujungti, na ir reikia tada tokį dalyką išsibandyti. Faktiškai tam, kad aš susidaryčiau nuomonę, ar man jisai tinka, ar ne, tą tokią pirminę, kad aš nuspręščiau – naudosis pamokoje ar ne, tai man užtrunka mažiau negu pamokos laiką, nes reikia paimti ir pabandyti panaudoti, susimuliuoti kažką gabaliuką. <...> Jeigu visiškai kažkas naujo... naudojom schemoms jungti, tai turėjau pats susijungti tas schemas, tada padariau video vaikams, kaip prisijungti, nes esu pastebėjęs, jeigu yra totaliai naujas daiktas, arba daiktą tą patį naudoji, bet vaikai kitais metais bus nauji tame pačiame kurse, tai vadinasi, yra du variantai arba kiekvienam tu turėsi sakyti: žiūrėk paspausk čia ir t. t., o ne visi taip pat greitai juda, kitiems ten kils klausimas, bet bijos paklausti... Daug visokių variantų, dėl to aš ir pamokoje greit paaiškinu, bet ir tuo pačiu padarau video, kur paaiškinu: žiūrėkit čia veikia taip ir taip, galit susitampyti ten tokius komponentus schemoms jungti. Tokius trumpus gidus padarau ir paskui pačias užduotis ruošti jau yra baisiai greitas reikalas...*


Svarbu pabrėžti, kad šiuo metu dar nėra technologijos, kuri galėtų atkartoti puikaus pedagogo savybes, tačiau jau yra įrodymų, kad tinkamai taikomos EdTech gali padidinti mokymo ir mokymosi efektyvumą, padėti atskleisti mokinių poreikius, suprasti jų fizinės ir virtualios tapatybės sąsajas, bendravimo ir saviraiškos patirtis skaitmeniniuose kontekstuose. Todėl labai svarbu, kad mokytojai, kurie yra svarbiausi ugdymo profesionalai, ir kiti švietimo dalyviai įsitrauktų į EdTech bendrakūrą, permąstytytų ugdymo sprendimus išnaudodami EdTech suteikiamas ir iki šiol neturėtas galimybes.

*Aš taip žiūrinėju visur ir pas save išsaugau, kad paskui peržiūrėčiau. Ir tada jau kai turiu tą laisvą valandėlę, galvoju, o tai šitą galėsiu taikyti. Tada pas mane tos mintys išsišakoja... Tie mano visi įrankiai atrasti, tikrai kol kas yra tokia maža dalis, kurią jau spėjau įvesti. Bet yra labai didelis sąrašas, tiesiog pas mane jau surinkta ir, suprantama, dabar bus mano nauja klasė ir man reikės penktokams [dėstyti], aš fiziką dėstau, bet penktokams savo turėsiu dėstyti gamtą. <...> Tai ir dėl tos gamtos, pavyzdžiui, mes žiūrime dokumentinius filmus apie vandenynus, apie gyvūnus. Ir aš kai žiūriu tuos filmus, aš į savo telefono notes apie filmus rašau: taip, šitą filmą galima parodyti, kai ten aiškini... Tas sąrašas didelis, bet po truputėlį, po truputėlį vis tiek... Ne tai, kad aš tiesiog numetu sąrašuką ir pamirštu. Kaip tik ta paieška ypatingai mane motyvuoja ir man iškart norisi kibti į darbą, nes suprantu, kad tas pats darbas yra įdomesnis, kai aš turiu įvairius įrankius, o ne tik lentą ir kreidą.*

**GO-LAB** Labs Apps Spaces Authoring Support Premium About News   EN 

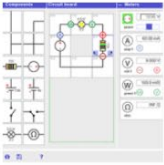
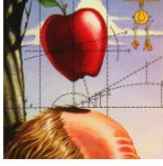


## Sharing and Authoring Ecosystem

Find the largest collection of online labs, try-out interactive inquiry apps, combine labs and apps into Inquiry Learning Spaces, and share these with your students and colleagues.



Thousands of schools all over the world remain closed for the next weeks or even months due to the SARS-CoV-2 (COVID-19) pandemic. In order to support them in delivering online education, we invite all schools and teachers to use the Go-Lab Ecosystem for online STEM teaching. The platform and all tools (including premium labs and apps) are available free of charge. Find more information [here](#).

New to Go-Lab? Visit our [Quick Start page](#) to learn about the platform!

LAB	LAB	APP	LAB
			
<b>Electrical Circuit Lab</b>	<b>Gravity Force Labs</b>	<b>Hypothesis Scratchpad</b>	<b>Acid-Base Solutions</b>
In the Electrical Circuit Lab students can create their own electrical circuits...	There are two similar labs that you can see if you create a spa	The Hypothesis Scratchpad helps learners formulate hypotheses.	How do strong and weak acids differ? Use lab tools on your computer to find out!

# GO-LAB EKOSISTEMĄ PRISTATO BIOLOGIJOS IR CHEMIJOS MOKYTOJA

<https://www.golabz.eu/>

Skiltys, esančios įrankių juostoje:

*Labs* – virtualių STEM laboratorijų rinkinys.

*Spaces* – konkrečioms pamokoms sukurtos tyrimų ir mokymų erdvės (ILS).

*Authoring* (<https://Graasp.eu/>) – vieta, kur galima susikurti savo profilį ir mokymo bei tyrimų erdves.

*Support* – pagalba kuriant mokymo erdves ir konfigūruojant programas.

*Premium* – mokami įrankiai.

*About* skiltyje rasime filmukų apie įrankio naudojimą.

Naudojame dešinėje esančius filtrus, kad surastume savo klasei tinkamas internetines laboratorijas. Laboratorijas galima derinti su tam skirtomis programomis, kad būtų sukurtos mokymosi erdvės (ILS). *Chrome* yra geriausia naršyklė dirbti su *Graasp*.

**Go-Lab anotacija.** Naudodamiesi *Go-Lab* ekosistema, mokytojai gali rasti įvairių laboratorijų ir programų, sukurti tyrimams pritaikytas mokymosi erdves (ILS). *Go-Lab* ekosistemą sudaro *Go-Lab Sharing and Support* platforma (*Golabz*) ir kūrimo bei mokymosi platforma (*Graasp*). *Go-Lab* ekosistemoje yra didžiausia laboratorijų kolekcija (virtualios laboratorijos, nuotolinės laboratorijos ir duomenų rinkiniai), pedagoginiais tyrimais pagrįstų programų rinkinys ir daugiau nei tūkstantis sukurtų ILS. Jomis mokiniai gali patogiai naudotis per *Google Classroom* platformą. ILS yra suasmeninti mokymosi išteklių mokiniams, įskaitant laboratoriją,

programas ir bet kokios rūšies daugialypės terpės medžiagą. Tyrimų ciklai gali skirtis, tačiau pagrindinis *Go-Lab* ciklas susideda iš orientacijos, koncepcijos, tyrimo, išvadų ir diskusijų etapų. ILS tikslas – suteikti mokiniams galimybę atlikti mokslinius eksperimentus, kai vadovaujama jų tyrimo procesui ir kai jie palaikomi kiekviename žingsnyje. Ši EdTech jungia ir pateikia mokytojų arba *Go-Lab* ir (arba) *Next-Lab* komandos sukurtus (ir dažnai kartu kuriamus) ILS daugelyje sričių ir daugeliu kalbų. Galima sukurti ILS pradedant internetine laboratorija, bet taip pat galima nukopijuoti ir pritaikyti esamą ILS naudojant *Go-Lab* kūrimo platformą.

### Veiksmų su *Go-Lab* seka:

**Registracija.** Pasirenkame įrankių juostoje įrankį *authoring*, paspaudžiame ir patenkame į svetainę <https://Graasp.eu>, sus kuriame paskyrą. Galima pakeisti kalbą: viršutiniame dešiniajame ekrano kampe, po paieškos funkcija paspaudę EN, susirandame *Lietuvių kalba* ir pakeičiame kalbą. Spaudžiame *užsiregistruoti*, registruojamės naudodami mokyklos e. paštą (galima ir asmeninį, bet, norint programą susieti su *Google Classroom*, taip patogiau).

**Individualios mokymo aplinkos kūrimas.** Spustelėti mažą kvadratą su pliuso ženklu (viršuje kairėje), pasirinkti parinktį *Sukurti mokymosi aplinką* (mokymosi užklauso erdvė). Skirtumas tarp *Sukurti aplinką*, *Sukurti veiklą* ir *Sukurti tyrimo aplinką* (ILS) susijęs su turinio tipu ir iš anksto nustatytu dizainu. Erdvė yra panaši į aplanką, kuriame galite pridėti kitą dokumentą, failą, nuorodą, programą, diskusiją ir veiklą. Veikla ir ILS yra skirta pasidalyti su savo mokiniais. Veikla ir ILS yra erdvės, kurios integruoja mokymosi etapus. Šie etapai iš anksto nustatyti naudojant šablonus, kuriuos galima pasirinkti, ir jie rodomi kaip skirtukai mokiniams atitinkamame atskirame rodinyje.

Kuriant tyrimo aplinką (ILS), spausti ant nuorodos *Sukurti tyrimo aplinką*. Suteikiamas ILS pavadinimas ir spaudžiamas žalias mygtukas *Sukurti tyrimo aplinką* (ILS). Galima rinktis pamokos scenarijų. Pasirinkus *Basic Scenario*, pasirodo pagrindinė studentų mokymosi erdvės struktūra. Galima pakeisti šią struktūrą (pakeisti pavadinimus, pašalinti arba pridėti porūšių) ir užpildyti. Pirmųjų penkių etapų – nuo orientacijos iki diskusijos – turinys bus matomas mokiniams. Pasirenkame papildomą erdvę, kad ją užpildytume, spaudžiame mažą kvadratą su pliuso ženklu. Turime keletą variantų:

- Kurti dokumentą: pridedate teksto elementą. Galima redaguoti tekstą paprastu redaktoriumi.
- Pridėti failą: galima pridėti failą iš savo kompiuterio (pavyzdžiui, paveikslėlį ar pdf failą).
- Pridėti nuorodą: galima įterpti elementą iš interneto (pvz., *YouTube* vaizdo įrašą).
- Pridėti programą: galima įterpti žiniatinklio programų. Programų apžvalga pateikiama <https://golabz.eu/apps>
- Pridėti laboratoriją: galima įterpti virtualią arba nuotolinę laboratoriją. Daugelio laboratorijų apžvalgą rasite čia: <https://golabz.eu/labs>

**Programų (Apps) pritaikymas mokymo erdvėje (ILS).** Atsidarius tyrimo erdvės langą, matomi penki etapai (orientacija, koncepcija, tyrimas, išvados ir diskusija), kuriuos mato mokiniai. Atvėrus kiekvieną iš jų, matomi įrankiai (sukurti dokumentą, pridėti failą, pridėti nuorodą, pridėti programėlę, pridėti laboratoriją). Pasirinkus nuorodą *pridėti programėlę*, atsidaro langas, kuriame galime pasirinkti programas *Apps* iš *Go-*



*Lab* platformos, taip pat galime įtraukti programėlę iš interneto, pridėdami URL. Programos (*Apps*) – specialios programinės įrangos priemonės, padedančios mokiniams atlikti mokymosi užduotis; jos padeda mokiniams kurti hipotezes, eksperimentus, prognozuoti, formuluoti duomenų interpretacijas ir pan. Kitos mokymosi programos pateikia mokiniams viktorinas, apklausas; leidžia peržiūrėti mokytojų atsiliepimus internete. Programas galima derinti su internetine laboratorija, kad būtų sukurta mokymosi erdvė (ILS). *Learning Analytics* programos suteikia mokytojams galimybę apžvelgti mokinių pažangą ILS.

**Laboratorių pritaikymas mokymo erdvėje (ILS).** Bet kuriam iš penkių etapų (orientacija, koncepcija, tyrimo, išvados ir diskusijos) pasirinkus nuorodą *pridėti laboratoriją*, atsidaro langas, kur galima pasirinkti laboratoriją iš *Go-Lab* platformos ir taikyti tyrimo aplinkoje. Laboratorijas galima peržiūrėti *Go-Lab* platformoje, prieš tai dešinėje lango pusėje pasirinkus kalbą ir mokomąjį dalyką.

**Mokinių registracija.** Paspaudus ant sukurto tyrimo erdvės paveikslėlio, dešinėje ekrano pusėje atsiranda dalijimosi langas. Mokiniais sukurta pamoką galima bendrinti URL, QR kodais ar pasidalyti *Google Classroom* platformoje. Norint bendrinti kaip URL, reikia užėti ant nuorodos *Get short link*, nukopijuoti nuorodą ir siųsti mokiniams. Mokiniai, atsidarę pabendrintą nuorodą, turi įsivesti savo slapyvardį (pageidautina, kad būtų vardas ir pavardė arba sutrumpinta forma, pvz., Vardenis P., taip lengviau bus stebėti mokinių darbą). Paspaudus žalią nuorodą *Rodyti atskirą rodinį*, galima prisijungti pačiam mokytojui ir matyti mokymosi erdvę, kaip ji atrodo mokiniams. Mokinių prisijungimas tikrai nesudėtingas.

**Įrankio paruošimas taikymui.** Išanalizavus įrankio pritaikymo funkcijas, sukurama mokymosi erdvė (ILS) pagal pamokos temą. Pamoka sukurama pagal penkis pateiktus mokymo etapus (orientacija, koncepcija, tyrimas, išvados ir diskusija), kuriuos matys mokiniai, prisijungę su savo slaptažodžiu. Mokytojas kiekviename mokymo etape pagal poreikį kelia failus, filmukus, diegia programas ir laboratorijas. Norint tvarkyti mokymosi erdvės veiklas, reikia paspausti ant varnelės. Lango dešiniajame kampe atsidaro paveikslėlis su programos tvarkymo įrankiais, pasirenkame norimą funkciją. Mokiniai parengiami dirbti su įrankiu ir po truputį pamokoje diegiamos įrankio funkcijos, pvz.:

- Atliekant namų darbus, išanalizuojama mokymosi erdvėje (ILS) pateikta mokymo medžiaga, platformoje pateikti refleksijos klausimai.
- Atliekant klasės darbą, studijuojamos išvados, pateiktos mokymosi erdvėje.
- Remiantis mokymosi erdvėje (ILS) pateiktomis simuliacijomis, klasėje mokiniai aptaria stebėtus procesus, atsakinėja į klausimus.
- Naudodamiesi mokymosi erdvėje (ILS) įdiegtomis programomis, mokiniai atlieka užduotis, kelia hipotezes, bendrauja tarpusavyje.

**Mokinių darbo stebėjimas *Go-Lab* sistemoje.** Mokytojas mokinių darbą stebi tyrimo erdvėje, esančioje mokiniams nematomoje skiltyje *Teacher Dashboard*. Šioje skiltyje įdiegiamos atitinkamos programos (*Apps*); labiausiai naudojama programa *App Overview* – ji leidžia stebėti mokinių atsakymus, diskusijas, atliktas užduotis. Yra programų, kurias įdiegus, galima rašyti mokiniams atsiliepimus ir vertinimus, pvz., *Teacher Feedback*. Yra ir daugiau mokinių stebėjimo programų, bet kai kurių funkcijos sunkiai suprantamos arba neveikia.

## Go-Lab ekosistemos įvertinimas:

- Mokinių registracija: mokinių prisijungimas paprastas; pasirinkus tinkamas programas, galima kaupti duomenis apie mokinių atliktas užduotis ir jas analizuoti.
- Veikimo principas: programos struktūra gana aiški, bet ne visos funkcijos, pvz.: laboratorijos, programos (*Apps*), veikia. Yra programų, kurios sunkiai veikia – tai gali sukelti sunkumų vedant pamoką.
- Daugiafunkciškumas: programa turi daug funkcijų, bet reikia laiko norint atsirinkti aktualias programas ir laboratorijas.
- Grįžtamasis atsakas (ryšys): pasirinkus tinkamas programas, galima teikti grįžtamąjį atsaką rašant komentarus priemonės aplinkoje.
- Asmeninė išteklių kaupykla: mokytojas gali kaupti savo sukurtas užduotis, skaidres ir kitus ruošinius.

## Refleksija po mokymosi organizavimo naudojant Go-Lab

Įrankiui įvaldyti reikia skirti nemažai laiko, bet čia yra platus programų (*Apps*) ir laboratorijų pasirinkimas. Ruošiantis pamokai, reikia atsirinkti geriausiai tinkančias ir veikiančias programas bei laboratorijas. Tinkamai pritaikius programas ir laboratorijas, pamokoje pajvairinamas mokymo(si) procesas, ugdomi mokinių praktiniai gebėjimai ir bendrosios kompetencijos.

*Go-Lab* platformoje naudojami mokymo etapai (orientacija, koncepcija, tyrimas, išvados ir diskusija) labai palengvina pamokos struktūravimą, galima pasirinkti vieną etapą ir jo veiklas pritaikyti pamokoje. Šį įrankį galima taikyti tiesiogiai pamokoje arba duoti užduotis namuose.

Reikia daugiau laiko skirti įrankiui perprasti, nes tai labiausiai lemia pamokos sėkmę.

Mokymosi etapų tvarka ir sukauptos mokymo medžiagos virtualių laboratorijų, programų visuma yra vertingas, daug kartų panaudojamas skaitmeninis turinys.

## Kokią informaciją apie įrankį turėtų žinoti kiti mokytojai?

1. *Go-Lab* platformos tikslas – palengvinti novatoriškų mokymosi technologijų naudojimą STEM ugdyme.
2. Naudodamiesi *Go-Lab* ekosistema, mokytojai gali rasti įvairių laboratorijų ir programų, sukurti individualias mokymosi erdves (ILS).
3. Mokytojas gali pats iš kitų internetinių išteklių įdiegti laboratoriją į *Go-Lab* sistemą.
4. Mokytojas gali dalytis su kitais mokytojais sukurta mokymosi erdve (ILS). Problema ta, kad lietuvių kalba bus sunku naudotis kitų šalių mokytojams.
5. Vieną mokymosi erdvę (ILS) gali kurti keli mokytojai.
6. Platformoje yra sukurtų mokymosi erdvių (ILS), bet kitomis kalbomis.
7. Norint gerai įvaldyti šį skaitmeninį įrankį, reikia turėti gerus anglų kalbos ir skaitmeninio raštingumo pagrindus.
8. Tobulų skaitmeninių įrankių nebūna, reikia atsirinkti geriausias jų funkcijas.
9. *Go-Lab* galima taikyti klasėje ir mokantis nuotoliniu būdu.

# MOKYTOJO VEIKLOS TYRIMAS – ATSAKINGAS BŪDAS IŠBANDYTI NAUJĄ EDTECH ĮRANKĮ

Veiklos ar veiksmo tyrimas mokykloje ir klasėje gali būti vykdomas dėl skirtingų priežasčių. Tai gali būti būdas išspręsti tam tikrose praktikose ar situacijose nustatytas, išryškėjusias problemas, pagerinti tam tikras aplinkybes arba į nuolatinę sistemą įdiegti papildomus, dar netaikytus / nebandytus mokymo(si) metodus ar strategijas. Visose paminėtose situacijose veiklos tyrimas užtikrina metodologinę prieigą, padidina budrumą, atsakomybę ir dėl proceso, ir dėl rezultato. Veiklos tyrimas yra tinkamesnė alternatyva nei subjektyvus, skubus naujų veikimo būdų išbandymas ar spontaniškas problemų sprendimas. Mokytojas, tirdamas savo paties mokymo poveikį, vertina savo mokymo stipriąsias ir silpnąsias savybes, žino savo mokinių potencialą ir kt., todėl jo išvados turi tiesioginę praktinę reikšmės priimant tolesnius mokymo sprendimus.

Yra du tyrimo tipai, kurie taikomi švietime ir kuriuos atlieka neprofesionalūs tyrėjai: VEIKLOS TYRIMAS ir VERTINAMASIS TYRIMAS.

Veiklos tyrimą atlieka praktikuojantys pedagogai savo mokyklose ir (ar) klasėse norėdami išspręsti vietines problemas arba sukurti ir išbandyti naują mokymosi strategiją, EdTech, ugdymo sprendimą, pamokos scenarijų ir pan. Vertinamąjį tyrimą paprastai atlieka mokyklos savininkai (steigėjai) arba administracija norėdami nustatyti konkretaus poveikio (veiksmo) veiksmingumą, naudą, vertę, kokybę. Visi mokyklos veiklos vidiniai įsivertinimai ir yra vertinamojo tyrimo pavyzdžiai.

## **Esminiai šių tyrimų skirtumai:**

- Veiklos tyrimas sukuria kažką naujo;
- Veiklos tyrimas būna mažesnės apimties;
- Veiklos tyrimą daugiausia atlieka klasės mokytojai, dažniausiai neformaliai ir pavieniui, rečiau grupėmis.

Veiklos tyrimai yra efektyvus ir prasmingas mokytojo profesinio augimo ir kompetencijos tobulinimo būdas, ugdantis analitinius gebėjimus bei savimonę. Veiklos tyrimo projektai, vykdomi didesnės komandos, skatina ir palaiko tarpusavio diskusijas apie ugdymą, jo tobulinimą, naujų sprendimų vertę ar atvirkščiai. Veiklos tyrimas gali būti dialogo erdvė, sujungianti mokytoją, klasę ir akademinį tyrėją, kurių bendrakūroje randasi nauji teoriniai konstruktai ir procedūrinės žinios, reikalingos ugdymo praktikai tobulinti (Khasinah, 2013; Kemmis, McTaggart, Nixon, 2013). Veiklos tyrimas nėra kontroliuojamas eksperimentas ir neparodo statistiškai pagrįstų priežastinių ryšių, tačiau išplečia supratimą apie tyrinėtą reiškinį ar situaciją atidžiau stebint, įsiklausant, papildomai paklausiant ir pan., paprastai *nematomi* procesai gali būti apibūdinti, išsamiai aptarti ir tapti *matomi*.

Veiklos tyrimas klasėje atliekamas laikantis tų pačių metodologinių procedūrų, kaip ir bet kuris kitas mokslinis tyrimas. Tačiau veiklos tyrimo nuostatos pripažįsta, kad kai tyrimas vyksta klasėje, tyrėjas visų pirma yra mokytojas, ir negalima leisti, jog tyrimas būtų svarbesnis už mokinių mokymąsi.

Siekiant įgalinti mokytojus savo veikloje taikyti EdTech ir padėti jiems tobulinti su EdTech susijusią pedagoginę praktiką, rekomenduojama savo veikloje taikyti veiklos tyrimą. Šis metodas yra priimtinas ir tinkamas įrankis, nes įgalina analizuoti, tobulinti ir keisti savo praktiką, sudaro sąlygas tyrinėti savo darbo procesus, ieškoti tinkamiausių sprendimų.

**Veiklos tyrimo etapai.** Savo veikloje taikomą veiklos tyrimą rekomenduojama organizuoti šiais etapais:

Planavimo etapas:

- Iškeliamas veiklos tyrimo klausimas, gilinamasi į situaciją, ieškoma informacijos ir apibūdinamas siekiamas pokytis;
- Pasirenkami veiklos būdai, suplanuojama darbo eiga ir terminai.

Veikimo etapas:

- Atliekami suplanuoti veiksmai;
- Pildomas tyrimo dienoraštis.

Refleksijos etapas:

- Refleksyviai įvertinami *poveikio* teigiami pokyčiai ir trūkumai;
- Perspektyviai ištaisomos klaidos.

Pedagogui, ketinančiam atlikti veiklos tyrimą, nereikia ieškoti problemos, nereikia sukti galvos – *ką man čia patyrinėjus?*

**Problemų įvardijimas ir tyrimo poreikio nustatymas.** Pamačius, supratus, pastebėjus, kad vienam mokiniui ar jų grupei nepavyko, sunkiau sekėsi konkreti veikla, mokytojui turi kilti pirmas klausimas *kodėl? Kokios to priežastys? Ir antras klausimas: kaip galiu pakeisti situaciją? Kaip galiu padėti tam mokiniui (ar jų grupei)?*

**Ką tyrinėsiu / išbandysiu?** Šiame etape keliami tyrimo klausimai arba hipotezės. Tačiau veiklos tyrime dažniau susirašomas įvairiausių su problema ar ieškomu sprendimu susijusių klausimų sąrašas:

*Kokias atvejis galima taikyti šį skaitmeninį įrankį? (jei norima išbandyti naują, dar netaikytą skaitmeninį įrankį ar veikimo būdą)*

*Kokį įrankį ar metodą labiau tiktų taikyti šioje situacijoje?*

*Kaip paskatinti mokinio pastangas <...>?*

*Kokios procedūros ir priemonės padėtų?..*

*Ką ugdymo mokslo tyrėjai sako apie <...>?*

*Kas galėtų suteikti informacijos? Nukreipti?*

*Ir t. t.*

**Informacija, duomenys, materialiniai ištekliai ir etika.** Kiti tyrimo tipai reikalauja teorinių studijų ir profesionalių tyrimo instrumentų. Veiklos tyrime, norint atsakyti į aktualius klausimus ar patikrinti hipotezes, iš aplink esančių išteklių (mokytojo patirties ir turimų žinių, moksleivių patirties ir žinojimo, santykių situacijos, bibliotekos išteklių, turimų erdvių ir t. t.) kuriamas edukacinis procesas – veikla arba veiksmas, dėl kurių turi būti išsprendžiama problema.

Kai mokytojas pamato ar pajunta, kad turi padaryti / paaiškinti **kitaip**, nes taip, kaip darė, nedavė norimo rezultato, jis sugalvoja, **kaip kitaip veiks, ir taip veikia**. Mokytojo veikla klasėje nereikalauja papildomo tėvų sutikimo ar pritarimo. *Pavyzdžiui, jei mokytojas mato pasikartojančią klaidą ir prašo mokinio papasakoti, ką ir kaip jis darė, kol gavo tokį rezultatą (atsakymą), norėdamas suprasti, kaip mokinys mąsto ir kodėl suklysta, šiai mokytojo veiklai nereikia raštiško tėvų pritarimo.* Mokytojas, išbandydamas naujus pedagoginės veiklos

būdus, veikia atsakingai ir laikosi etikos reikalavimų. Jau buvo minėtos veiklos tyrimo nuostatos: *veiklos tyrimas vyksta klasėje, tyrėjas visų pirma yra mokytojas, ir negalima leisti, kad tyrimas būtų svarbesnis už mokinių mokymąsi*. Atlikdamas pedagoginės veiklos tyrimą, mokytojas nekuria klausimyno ir nevykdo apklausos, tačiau savo pedagoginius bandymus – šio tyrimo duomenis – fiksuoja užrašuose, dienoraštyje ar tinklaraštyje, kad po to galėtų lyginti ir analizuoti.

Veiklos tyrimo teoretikai-kūrėjai ir praktikai-taikytojai pripažįsta bei skatina informacijos, *kaip keisti veiklą, ką daryti kitaip* ir pan., paiešką šaltiniuose: tyrimų publikacijose, mokytojų įrašuose socialiniuose tinkluose, tinklaraščiuose ir kt.; rekomenduoja pasigilinti, ką apie sprendžiamą problemą teigia mokslininkai, kiti mokytojai, švietimo politikai. Šaltiniuose galima aptikti kitokios, bet jau patikrintos veiklos pasiūlymų, kitų jau išbandytų ir pavykusių sprendinių, kuriuos galima perkelti į savo klasę ir išbandyti siekiant savo tikslo bei suplanuoto rezultato.

**Duomenų rinkimas ir sutvarkymas.** Šis etapas ypatingas tuo, kad gali būti taikomas skirtingais tyrimo etapais, taikant skirtingus metodus ir instrumentus. Duomenys gali būti renkami:

- Pokyčio sprendimui pa(si)rengti (kai klausiami kitų mokytojų patarimo, prašoma papasakoti, kaip jie veikė, kokį rezultatą pasiekė; klausiami mokinių, įsiklausoma į jų poreikius, situacijos vertinimą, nerimą keliančius dalykus ir pan.);
- Taikomų veiklų (procedūrų) tinkamumui nustatyti (duomenys renkami diegiant pokyčio sprendimą);
- Pokyčiui nustatyti arba išmatuoti (duomenys renkami baigiamajame etape).

Duomenų šaltiniai gali būti: proceso dalyviai, dokumentai, aplinka, vykdomos procedūros. Duomenis galima rinkti: stebint ir *užsirašant*, kalbant ir *užsirašant*, kartais atliekant matavimus (laiko sąnaudų, atlikto darbo apimties (simbolių, puslapių skaičiaus). Duomenys analizuojami dažniausiai refleksyviai aprašant tyrimo dienoraštyje (žurnale), jei turima statistinių duomenų (pvz., kelių testų įvertinimai), atliekama statistinė analizė.

**Veiklos tyrimo dokumentavimas.** Siekiant kokybiškai ir veiksmingai atlikti veiklos tyrimą, rekomenduojama užrašams suteikti struktūrą, kuri padės sekti suplanuotus ir atliekamus veiksmus, įvykusius pokyčius bei reikiamus tobulinimus. Toliau pateikiami veiksmai gali būti ta struktūra, kurios bus laikomasi dokumentuojant tyrimą.

**Veiklos būdų parinkimas ir darbo eigos suplanavimas.** Nuosekliai surašykite veiksmus, kuriuos planuojate atlikti, nurodykite planuojamas laiko sąnaudas (pvz., 1–2 dienos, viena savaitė, 3 mėnesiai ir pan.). Trumpai pristatykite, į kokį rezultatą ves suplanuotas veiksmas. Kur reikia, atskirkite skirtingų veikėjų veiksmus, kad būtų galima atpažinti, ką darys moksleivis, ką darys mokytojas. Galimi užrašų akcentai arba plano gairės, t. y. apie ką svarbu pagalvoti ir užsirašyti:

- Data / trukmė / planuojamos laiko sąnaudos,
- Mokytojo(s) veikla,
- Mokinių veikla,
- Rizika, pastabos / komentarai.

**Suplanuotų veiksmų atlikimas.** Veiksmus ir juos lydinius svarstymus, abejones, pastebėjimus fiksuokite užrašuose arba dienoraštyje. Fiksuokite svarbias detales: rašto darbų fragmentus, sprendimus lentoje / ekrane, laboratoriniams tyrimams parengtą įrangą, gautus tyrimo rezultatus.

## Mokytojos EdTech įrankio paieškos dienoraštis

### Kokias funkcijas turėtų atlikti skaitmeninis įrankis?

- Pakeisti įprastus ir jau pabodusius darbo lapus, dažniausiai kuriamus pasitelkus *Word* programą.
- Žaismingumas, kad motyvuotų ir vyresnių gimnazijos klasių mokinius.
- Prieinamumas, kad nebūtų sudėtinga juo naudotis.

Kokius vartojų paieškos žodžius? **Interactive worksheets**

### Pradinis susipažinimas su įrankiu *livesworksheets.com*

- Kaip rašo pats tinklalapis, *livesworksheets.com* yra įrankis, skirtas įprastus darbo lapus, kurie yra docx, jpg ar pdf formatu, paversti interaktyviais, juos mokytojas gali siųsti mokiniams, kad atliktų užduotis. Yra ir automatinio taisymo galimybė.
- Mokytojas turi įkelti dokumentą docx, jpg ar pdf formatu ir, atlikdamas atitinkamus veiksmus sistemoje, įkelti teisingus atsakymus.
- Tinklalapis taip pat siūlo pagalbą, kaip sukurti darbo lapus, ji pateikiama vaizdo įrašuose arba galima tiesiog pasiskaityti pateiktą informaciją.
- Įrankis turi kelis apribojimus. Nors iš pradžių pateiktos informacijos galima suprasti, kad mokinių atsakymai gali būti taisomi automatiškai, vėliau minima tik tai, kad mokytojas gaus šiuos atsakymus į savo e. paštą ir galės taisyti. Mokinių atsakymai ištrinami po 30 dienų.
- Taip pat skaitant paaiškėja, kad, norint naudoti daugiau įrankio galimybių, reikia registruoti mokinius; tada galima jiems kurti interaktyvias pratybas. Sukūrus pratybas, mokiniai galės gauti automatinę žinutę, kada mokytojas ištaisė jų darbą, matyti savo rezultatus ir pan.
- Toliau naršant, įrankio tinklalapyje iš duodamų darbo lapų pavyzdžių susidaro įspūdis, kad įrankį daugiausia naudoja pradinių arba žemesnių vidurinių klasių mokytojai. Tai nėra tai, ko aš ieškau, nes dirbu su 9–12 gimnazijos klasių mokiniais.
- Nusprendžiu paiešką tęsti toliau. *Livesworksheets.com* yra neblogas įrankis pradinių arba žemesnių klasių mokytojams, nes manau, kad, pasinaudojus duota informacija, jiems bus nesudėtinga sukurti paprastų užduočių lapus. Įrankis taip pat siūlo galimybę dalytis sukurtais lapais *Google Classroom*, *Microsoft Teams* ar netgi *WhatsApp* programėlėse.
- Užduočių lapams siūloma grafika atrodo patraukliai, bet pats tinklalapis man pasirodė gana klaidus ir užėmė tikrai nemažai laiko ieškant norimos informacijos.

Aptariamas veiklos tyrimas turi vieną būtiną veiksmą – **EdTech įrankio pasirinkimą ir įvaldymą**, dar iki mokytojui pradėdant klasėje dirbti su mokiniais.

**Pirmieji klausimai pradedant paiešką:**

Kokias funkcijas turėtų atlikti skaitmeninis įrankis?

Kokius paieškos žodžius vartosiu?

Galimi įrankio vertinimo kriterijai:

- *Mokinių registracija*: įrankiai su mokinių registracija leidžia kaupti duomenis ir vėliau analizuoti. Be registracijos yra greičiau panaudojamas, nerenkami asmens duomenys.
- *Daugiafunkciškumas*: įrankis atlieka daugiau nei vieną funkciją.
- *Asmeninė išteklių kaupykla*: mokytojas gali kaupti savo sukurtas užduotis, skaidres ir kt. ruošinius.
- *Paprastas veikimas*: aiški struktūra, funkcijos, paprasta navigacija.
- *Grįžtamasis atsakas*: yra galimybė teikti grįžtamąjį atsaką rašant komentarus priemonės aplinkoje.
- *Automatinis vertinimas*: yra automatinio vertinimo funkcija.
- *Užduočių (darbo) lapų interaktyvūs ruošiniai*: galima pasirengti užduočių lapus pagal savo poreikį ir paversti interaktyviais.

**Klausimai rengiantis taikyti įrankį:**

Kaip įrankį / jo funkciją taikysiu klasėje / pamokoje?

Užduoties / skaidrių / konspekto ar pan. parengimas su įrankiu.

*Jei reikia*: kaip parengsiu mokinius dirbti su įrankiu?

**Kitų veiksmų užsirašymo gairės:**

Data

*Aprašant veiksmus, greta suplanuotų veiksmų papildomai aprašykite tai, ką darėte, atlikote klasėje / pamokoje, nes planuojant numatomi ne visi veiksmai.*

Mokytojo(s) veikla

Mokinių veikla

Pasiektas rezultatas

Pastabos / komentarai, įžvalgos

Refleksija: ką gavau / supratau, ką svarbu prisiminti, ką reikėtų apgalvoti, ką pakeisti, daryti kitaip

Data

Mokytojo(s) veikla

Mokinių veikla

Pasiektas rezultatas

Pastabos / komentarai, įžvalgos

Refleksija: ką gavau / supratau, ką svarbu prisiminti, ką reikėtų apgalvoti, ką pakeisti, daryti kitaip

**Refleksyvus rezultato įvertinimas.** Perspektyvus klaidų ištaisymas (ką dabar daryčiau kitaip?).

Refleksyviai įvertinami poveikio teigiami pokyčiai ir trūkumai. Gautas rezultatas lyginamas su lauktu ir planuotu. Jei pavyko, pasvarstoma, ar tai tikrai daryto poveikio pasiekimas. Gal suveikė kiti veiksniai? Jei nepavyko, svarstoma, kur padarytos klaidos ir ką reikėtų keisti veiksmų plane. Ištaisomos klaidos ir spragos.

Kokiu žinojimu ir patirtimi galiu pasidalyti su kitais? Trumpos tezės, kuriomis įrankį pristatysiu kitam mokytojui (5–10 sakinių).

*<...> kai jau dirbi, dirbi, tau atsiranda poreikis dar kažką toj platformoj įdiegti, ir jeigu ta platforma yra tokia lanksti, jeigu tu matai, kad tie organizatoriai, kurie sukuria viską, turbūt vis tiek jie ir tuos atsiliepimus skaito ir komentarus... Kartais jeigu yra poreikis kurti, kažkur kreiptis ir aš matau, kad aš galiu dar parašyti laišką, kad vertėtų tą ir tą pakeisti, arba aš matau, kad tas ir tas neveikia, aš tai padarysiu, aš galvoju, tai lengvina darbą tiems, kurie kūrė, nes jie tada girdi iš manęs, iš mano kaip vartotojo pusės.*



„BitDegree“ komandai buvo didelė garbė prisidėti prie šio nacionalinės svarbos mokslinio tyrimo. Dėjome maksimalias pastangas tam, kad mobilizuotume EdTech ekosistemų lyderius bei EdTech sprendimų kūrėjus Lietuvoje ir visoje Europoje, o šie suteiktų praktinių įžvalgų apie EdTech taikymą švietimo procese pandemijos metu ir darbą „iš fronto linijų“.

Esame maloniai nustebę, kad Lietuvos situacija yra gera ir visai nedaug atsiliekame nuo pasaulinių lyderių. O susitelkę galime išnaudoti savo technologijų imlumo potencialą ir juos net pralenkti. Mums buvo labai svarbu sudėlioti scenarijus kaip Lietuva gali to pasiekti ir džiaugiamės, kad scenarijai buvo taip gerai priimti tiek švietimo ir EdTech ekspertų, tiek Seimo „Ateities komitete“. Jaučiame, kad tai yra svarus mūsų indėlis į Lietuvos švietimo skaitmeninę transformaciją ir tuo pačiu – mūsų pačių intelektinis atsinaujinimas ir ūgtelėjimas. Norime padėkoti Kauno technologijos universiteto ir „Visionary Analytics“ tyrėjų komandoms už aukštus standartus ir profesionalumą tiek vykdant mokslinį tyrimą, tiek rengiant rekomendacijas politikos formuotojams. Taip pat už tai, kad mūsų „BitDegree“ komanda buvo įtraukta į veiklas, tokias ir taip, kad galėtume išnaudoti mūsų stiprybes, mūsų unikalų žinojimą ir sukauptą patirtį.

Linkime Švietimo, Mokslo ir Sporto Ministerijai bei jai pavaldžioms institucijoms politinio palaikymo ir stiprios komandos, įgyvendinant kuo ambicingesnę Lietuvos švietimo skaitmenizacijos planą.

*Danielius Stasiulis, tarptautiniu mastu pripažinto EdTech startuolio „BitDegree“ bendrąjį kūrėjas bei vienas iš EdTech Lithuania steigėjų.*

## ŠALTINIAI

- Díaz, M. M. B. ir Lee, C. (2020). What technology can and can't do for education. A comparison of 5 stories of success. *Washington, DC: Inter-American Development Bank*. doi: 10.18235/0002401
- Gao, P. P., Nagel, A. ir Biedermann, H. (2019). Categorization of educational technologies as related to pedagogical practices. *Pedagogy in Basic and Higher Education-Current Developments and Challenges*.
- Kemmis, S., McTaggart, R., & Nixon, R. (2013). *The action research planner: Doing critical participatory action research*. Springer Science & Business Media.
- Khasinah, S. (2013). Classroom action research. *PIONIR: Jurnal Pendidikan*, 4(1).
- Moniz, M. (2021 m. kovo 18 d.). How the rise of edtech can benefit cybersecurity learning. *Forbes*. Prieiga per internetą: <https://www.forbes.com/sites/forbestechcouncil/2021/03/18/how-the-rise-of-edtech-can-benefit-cybersecurity-learning/?sh=77917bcb6b76> (žiūrėta 2021 10 19).
- Tanveer, M., Hassan, S., & Bhaumik, A. (2020). Academic policy regarding sustainability and Artificial Intelligence (AI). *Sustainability*, 12(22), 9435.
- Tauson, M., & Stannard, L. (2018). EdTech for learning in emergencies and displaced settings. *Descargado de savethechildren.net*.
- Weller, M. (2018). Twenty Years of Edtech. *Educause Review Online*, 53(4), 34–48.