



„Erasmus+“ programos projektas: Mobilios laboratorijos STEM  
žinioms tobulinti (Lab4STEM), Nr. 2020-1-LV01-KA201-077502

# SEKTORIAUS ATSTOVAMS SKIRTOS GAIRĖS DĖL ŽINIŲ APIE STEM GILINIMO

Intelektinis produktas 3 (IO3)

Autorius: Estijos inžinerinės pramonės federacija (EML)

Projekto partneriai: LINPRA, MASOC, Merkuur OÜ, Tehnobuss Latvia, VJDRMC



## Turinys

1. Apie projektą Lab4STEM	3
2. Iššūkiai	5
3. Geroji bendradarbiavimo patirtis	7
4. Bendrosios rekomendacijos	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5. Konkrečiai šaliai skirtos rekomendacijos	19
6. Išvados	23
Literatūros sąrašas	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1 Priedas. Klausimynas	25
2 Priedas. Lietuvos geroji patirtis	26
3 Priedas. Latvijos geroji patirtis	29
4 Priedas. Estijos geroji patirtis	30



# 1. Apie projektą Lab4STEM

Projekto pavadinimas: Mobilios laboratorijos STEM žinioms tobulinti

Projekto trumpinys: Lab4Stem

Projekto Nr. 2020-1-LV01-KA201-077502

Projekto trukmė: nuo 2020 m. spalio 1 d. iki 2022 m. gruodžio 31 d.

**Pagrindinis projekto partneris:** Latvijos mechanikos inžinerijos ir metalo apdirbimo pramonės asociacija (MASOC)

## Projekto partneriai:

- 1) Estijos inžinerinės pramonės federacija ir Merkuur OÜ iš Estijos;
- 2) Lietuvos inžinerijos ir technologijų pramonės asociacija (LINPRA) ir VšĮ „Vilniaus Jeruzalės darbo rinkos mokymo centras“ (VJDRMC) iš Lietuvos;
- 3) „Tehnobuss Latvija“ iš Latvijos.

**Projekto finansuotojas:** „Erasmus+“ mokyklinio ugdymo sektoriaus strateginės partnerystės programa

## Pagrindiniai projekto tikslai:

- 1) 7-9 klasių mokinių pasiekimų STEM srityje skatinimas patraukliu būdu.
- 2) Paramos pedagogams stiprinimas naudojant atvirojo kodo, interaktyvią, skaitmeninę mokomąją medžiagą apie STEM.
- 3) Sektoriaus verslo atstovų atsakomybės ir įsitraukimo į ugdymo procesą stiprinimas.

## Projekto tikslinės grupės:

- 1) Bendrojo lavinimo mokyklų 7-9 klasių mokiniai;
- 2) bendrojo ugdymo mokyklų pedagoginis personalas (STEM dalykų mokytojai, karjeros konsultantai ir techninės pagalbos specialistai);
- 3) sektoriaus atstovai ir kiti suinteresuotieji subjektai, norintys dalyvauti gerinant STEM žinias;
- 4) besimokantieji, kitų švietimo lygių atstovai, tėvai ir politikos formuotojai.



**Pagrindinės projekto veiklos ir numatomi rezultatai:**

- 1) Interaktyvi ir skaitmeninė mokomoji medžiaga apie STEM sritį, išleidžiama keturiomis kalbomis – anglų, latvių, lietuvių ir estų;
- 2) Vadovo mokytojams parengimas, išleidžiamas keturiomis kalbomis – anglų, latvių, lietuvių ir estų;
- 3) Gairės sektoriaus atstovams apie tai, kaip populiarinti STEM sritį ir padėti mokiniams, išleidžiamos keturiomis kalbomis – anglų, latvių, lietuvių ir estų;
- 4) bandomieji mokymai, vykdomi iki 30 mokytojų ir iki 100 mokinių kiekvienoje šalyje partnerėje;
- 6) nacionaliniai konkursai mokiniams;
- 7) 3 baigiamieji projekto renginiai;
- 8) STEM sritis populiarinantys straipsniai.

Daugiau informacijos apie projektą rasite adresu: <https://ec.europa.eu/programmes/erasmus-plus/projects/eplu-project-details/#project/2020-1-LV01-KA201-077502>

Atsakomybės apribojimas: Europos Komisijos parama šio leidinio parengimui nereiškia, kad Europos Komisija patvirtina jo turinį, leidinio turinys atspindi tik autorių požiūrį, todėl Komisija negali būti laikoma atsakinga už bet kokį leidinyje pateiktos informacijos panaudojimą.



## 2. Iššūkiai

Baltijos šalys yra gyvybingi regionai, turintys panašų gyventojų skaičių bei panašią istorinę patirtį, tačiau jų prisitaikymą prie naujosios skaitmeninės eros apsunkina specialistų trūkumas. (Jansons, Rivza 2019, 146). Visoje ES pagrindinė gamtos mokslų, technologijų, inžinerijos ir matematikos (STEM) sričių specialistų darbo jėgos trūkumo priežastis yra nepakankama aukštojo mokslo absolventų pasiūla dėl stojančiųjų į STEM sritis skaičiaus stagnacijos (*Ibid*).

Pradinėse ir vidurinėse mokyklose „STEM“, t. y. gamtos mokslų, technologijų, inžinerijos ir matematikos, disciplinos paprastai buvo mokomos kaip atskiri dalykai, o neakivaizdinei integracijai buvo skiriama mažai pastangų (Ortiz-Revilla et al. 2020, 857). „Integruotas STEM ugdymas“ yra vienas iš naujausių tarpdalykinių pasiūlymų, kuriuo remiantis mokyklinės disciplinos pradedamos naudingai integruoti į ugdymo procesą. (*Ibid*).

Be metalo sektoriaus gaminių neįmanoma įsivaizduoti tokių sektorių kaip statybos, automobilių pramonės ar buitinės technikos gamybos plėtros, dėl šios priežasties ši sfera yra labai svarbi pramonės dalis (Daron, Gorska 2019, 1). Pasaulio ekonomikos forumo ataskaitoje „Darbo ateitis“ teigiama, kad iki 2025 m. mašinos atliks daugiau nei pusę darbo užduočių pasaulyje (Future ... 2018, 10).

Sumanios visuomenės skatinimas labai priklauso nuo švietimo sistemos, nes sumaniai pramonei (įskaitant naujus produktus, gamybą, darbo vietas) reikia mokslo, inžinerijos, technologijų ir matematikos (STEM) darnos (Hashmi et al. 2021, 18).

Lietuvoje, Latvijoje ir Estijoje, kaip mažose šalyse, pagrindiniai mechanikos inžinerijos ir metalo apdirbimo pramonės iššūkiai yra gana panašūs:

1. Kuo mechanikos inžinerija ir metalo apdirbimo pramonė būtų patrauklus karjeros pasirinkimas jauniems žmonėms? Mokiniam trūksta žinių apie profesijas ir darbo aplinką, todėl reikia tęsti pagalbinę veiklą, kad mokiniai galėtų rinktis profesiją, atitinkančią jų gebėjimus ir interesus (Serbak 2018, 30).



2. Kaip pradinė ir vidurinė mokykla suteiktų reikiamą pasirengimą renkantis profesiją inžinerijos ir technologijų srityje?
3. Kaip keisti švietimo politiką, kad ji geriau atitiktų darbo rinkos poreikius?
4. Kaip motyvuoti mokytojus įsitraukti į STEM mokymąsi?
5. Kaip pakelti mokinių tikslųjų mokslų įgūdžių lygį?
6. Kaip koordinuoti reikiamos mokymosi medžiagos kūrimą?
7. Koks bus verslininkų, bendrojo ugdymo įstaigos ir kitų subjektų vaidmuo atnaujinant švietimą? Darbo rinkos dalyvių vaidmuo ir atsakomybė už įgūdžių ugdymą nėra aiškūs (Santiago et al. 2016, 8).
8. Kaip paskatinti daugiau merginų studijuoti ir dirbti inžinerijos srityje?
9. Mokytojų senėjimas yra didžiulė problema, kaip ją spręsti?
10. Technologijų srities mokytojų atlyginimai yra mažesni nei specialistų privačiame sektoriuje.
11. Investicijos į technologijų srities švietimą yra brangios, kaip jas pasidalyti?
12. Profesinės mokyklos turėtų būti populiaresnės, tačiau mokiniai jų nesirenka, nes bijo technologijų ir įgūdžių, kuriems reikalingas rankų darbas.

Dėl žemų gamtos mokslų ir matematikos pasiekimų bendrojo lavinimo mokyklų mokiniai, baigę mokyklą, nesirenka profesinio mokymo ar aukštojo mokslo gamtos mokslų, technologijų, inžinerijos, matematikos (STEM) kryptį arba negali baigti STEM krypties ir įgyti kvalifikacijos, o tai lemia nepakankamą kvalifikuotos darbo jėgos pasiūlą gamyboje, taip pat metalo apdirbimo ir mechanikos inžinerijos srityse. Kvalifikuotos darbo jėgos trūkumas verčia sektoriaus asociacijas įsitraukti į švietimo procesus teikiant informaciją apie karjeros perspektyvas ir vykdant kitą veiklą.



### 3. Geroji bendradarbiavimo patirtis

Estijos, Latvijos ir Lietuvos situacija gana panaši – naujoji karta pramonės srityse bus vis svarbesnė. Kai kalbame apie pasaulines tendencijas, tokias kaip žaliąji revoliucija, tvarumas, energijos vartojimo efektyvumas ir robotika, mums reikalingi technologijas išmanantys inžinieriai ir ekspertai – naujoji karta, kuri dirbtų ir spręstų šiuos iššūkius. Norint tai pasiekti, būtina tiksliau apgalvoti vaidmenų pasiskirstymą vykdant švietimo politiką, prie kurios turi prisidėti visos suinteresuotosios šalys. Priešingu atveju tai bus neįmanoma. Technologijų vaidmuo laikui bėgant didėja, todėl dėl konkurencingumo tai daryti itin reikalinga.

Sektoriaus įmonių apklausa buvo atlikta 2022 m. birželio ir liepos mėnesiais. 16 įmonių iš Estijos, 21 įmonė iš Latvijos ir 26 įmonės iš Lietuvos pateikė informaciją apie pagrindines temas ir požiūrį į bendrojo ugdymo įstaigų ir įmonių bendradarbiavimą.

Teigiamai vertintina tai, kad tiek bendrojo ugdymo įstaigos, tiek įmonės supranta, jog bendradarbiavimas yra svarbus ateičiai, tačiau tai nėra sisteminga praktika ir tam reikia skirti ypatingą dėmesį. Daugelis įmonių pabrėžia, kad dažniausiai jos bendradarbiauja su profesinio mokymo (toliau – PM) mokyklomis, organizuodamos specialias ekskursijas atitinkamo sektoriaus PM mokiniams ir suteikdamos galimybę atlikti praktiką. Be abejo, kalbant apie švietimą karjeros klausimais, būtina kuo anksčiau supažindinti jaunuolius su įvairiomis profesijomis, todėl bendradarbiavimą reikėtų skatinti jau pradinėse klasėse.

**Keletas gerosios praktikos pavyzdžių, kai sektoriaus įmonės ir bendrojo ugdymo įstaigos bendradarbiauja tarpusavyje:**

- Praktikantai įmonėje;
- Dalyvavimas mokiniams skirtuose renginiuose;
- Ekskursijos po įmones, skirtos mokiniams;
- Darbo perspektyvų pristatymas mokiniams (pavyzdžiui, suvirinimo, šaltkalvystės) pamokų forma;
- Darbo stebėjimas – mokiniai atvyksta į įmonę ir vieną dieną stebi konkretų specialistą;
- Pristatymai mokyklose apie sektorių ir įmonę;
- Įvairių konkursų organizavimas ir dalyvavimas juose;



**Pavyzdžiai taip pat susiję su tiesioginiu finansavimu:**

- Stipendijų skyrimas;
- Finansinė parama STEM pamokoms mokykloje.

*Išvada: Šiandieninė geroji praktika nėra labai novatoriška, situacija, visgi, reikalaujanti rimtesnio įsikišimo.*

**GERIAUSI BŪDAI, KAIP SUPAŽINDINTI JAUNIMĄ SU PRAMONE**

Iš klausymynuose pateiktų atsakymų galima spręsti apie geriausius būdus, kaip supažindinti jaunimą su pramone.

**Įmonių vaidmuo:**

- Ekskursijos po gamyklas, kurių metu mokiniai supažindinami su tikru ten vykdomu darbu;
- Pamokų vedimas mokiniams konkrečiomis temomis, mokinių įtraukimas į pristatymų rengimą;
- Stažuotės gamyklose;
- Mokinių įtraukimas į bendrus projektus, supažindinant juos su darbo vietomis ir karjeros galimybėmis;
- Atvirų durų dienos įmonėse, kuriose pristatomi jų produktai, jų paskirtis ir kuriama vertė;
- „Šeimos dienos“, skirtos informuoti tėvus apie darbą; susitikimai su darbuotojais, darbo stebėjimas;
- Vasaros metu vykdoma pameistrystė.

**Bendrojo ugdymo institucijų vaidmuo:**

- Robotikos, automobilių ir techninės kūrybos būrelių organizavimas, mokytojų mokymas ir motyvavimas, kad jie paskatintų mokinius juose dalyvauti;
- Lankymasis gamyklose ir mokslo mugėse;
- Įdomūs iššūkiai ir konkursai mokykloje;
- Šiuolaikinių technologijų naudojimas siekiant parodyti mokiniams pramonės galimybes;
- Ekspertų ir pramonės atstovų atvykimas į mokyklas;
- STEM mokymasis žaidžiant, tyrinėjant, modeliuojant ir pan.;
- Specialių demonstracinių klasių, kuriose jaunimas galėtų mokytis ir praktikuotis, įrengimas;





### Žiniasklaidos (socialinės žiniasklaidos) vaidmuo:

- Sudominti moksleivius pramonės sritimi per socialinius tinklus, programėles, žaidimus ir pan.;
- Parodyti mokiniams patrauklias darbo sąlygas ir kiekvieno darbo privalumus;
- Dirbti su visomis motyvacinėmis grupėmis, jas informuoti;
- Rodyti sėkmės istorijas;
- Didesnis matomumas socialinėje žiniasklaidoje;
- Sukurti inžinerinės pramonės profilį.

Klausimyno atsakymuose trūko dviejų vaidmenų, todėl svarbu pabrėžti profesinių asociacijų ir vyriausybės vaidmenis.

### Profesinių asociacijų vaidmuo:

- Rinkti ir analizuoti duomenis;
- Palaikyti ryšius tarp mechanikos inžinerijos ir metalo apdirbimo sektoriaus, viešojo sektoriaus ir bendrojo lavinimo įstaigų;
- Vykdyti lobistinę veiklą;
- Dirbti su sektoriaus įvairiais per žiniasklaidą (sėkmės istorijos, nuotraukos, filmai, bendri pranešimai, geriausiųjų pripažinimas ir t. t.);
- Inicijuoti įvairius projektus arba juose dalyvauti;
- Kurti ir palaikyti aktyvų tinklą.

### Vyriausybės vaidmuo:

- Turėti bendrą ekonomikos vaizdą, švietimo ekonominį požiūrį;
- Suprasti metalo apdirbimo ir inžinerinės pramonės sritis ir jų poreikius, kad būtų remiamas eksportas, darbo vietos, investicijos, mokestinės pajamos ir t. t.;
- Kartu su suinteresuotosiomis šalimis kurti švietimo politiką ir diegti naujoves;
- Priimti sprendimus, susijusius su bendrojo lavinimo įstaigų investicijomis;
- Vadovauti ekonomikai per švietimo politiką, prisiimant atsakomybę;
- Įtraukti profesines asociacijas kaip sektoriaus ekspertus.

*Aiškesnis vaidmenų pasiskirstymas ir bendradarbiavimas ekosistemoje padės geriau įveikti bendrus sektoriaus iššūkius.*



## KAS PADEDA MOTYVUOTI JAUNUOLIUS STUDIJUOTI STEM?

Vienas iš sprendimų – STEM pedagogika, kuri galėtų padėti suderinti bendrojo ugdymo institucijų ir technologijų srities ir (arba) pramonės poreikius. Kaip tai padaryti? Pateikiame keletą dalyvių atsakymų pavyzdžių:

- Labiausiai motyvuoja technologijų klubai, robotikos klubai ir geri gamtos mokslų mokytojai;
- Patiems mokytojams reikalingas paskatinimas ir motyvavimas, mokytojai turėtų būti profesionalūs ir charizmatiški;
- Modernios laboratorijos, vizitai į pažangiausias įmones, darbo vietų pristatymai, karjeros galimybės;
- Inovacijos ir kūrybiški sprendimai;
- Realių pavyzdžių mokiniams pateikimas, iliustruojantis kokią naudą mokiniai gali gauti pasirinkdami tam tikrą būsima karjerą;
- Galimybės praktiškai įgyvendinti savo kūrybines idėjas;
- Noras tyrinėti technologijų ir gamybos pasaulį. Jaunuosius moksleivius reikia šviesti apie STEM nuo pat pirmos dienos mokykloje. Taip pat būtina jiems papasakoti apie įvairias pramonės šakas, kad kiekvienas galėtų rasti savo asmeninę kryptį;
- Gebėjimas pritaikyti žinias praktikoje;
- Neformalus STEM švietimas mokykloje ar vaikų darželyje;
- Stipendijos, ateities vizija ir galimybės, profesijos populiarumas;
- Smalsumas ir didelis noras pažinti pasaulį, suprasti gamtos reiškinius ir būdus kaip juos galima pritaikyti gyvenime;
- Kūrybiškumas, noras įgyvendinti idėjas ir paversti jas produktais, noras prisidėti prie naujų technologijų kūrimo, mokslinių tyrimų ir plėtros;
- STEM mokymo centrų kūrimas ir atnaujinimas. Tinkama demonstracinė įranga ir STEM švietimo programa;
- Jaunimui turėtų būti parodytos potencialios darbo vietos, kuriose naudojami STEM dalykai, ir kaip šie dalykai pritaikomi pramonėje;
- Potencialios pajamos iš tokių darbų, kaip inžinerija, suvirinimas ir pan.;
- Šių dalykų studijos turėtų būti įdomesnės, o jų rezultatai – praktiškesni;



- Daugiau žmonių turėtų ateiti į pamokas ir papasakoti apie savo darbą ir patirtį, susijusią su STEM dalykais;
- „YouTube“ ir kitos socialinės žiniasklaidos naudojimas STEM dalykams pristatyti linksmesniu būdu;
- Moksleivių konkursai;
- Daugiau pamokų mokiniams.

*Visos idėjos susijusios su radikaliu bendrojo ugdymo įstaigos atnaujinimu įvairiuose mokyklų lygmenyse, o tai lemia investicijas (į technologijas, mokymo priemones ir kt.) ir naujų mokytojų įgūdžių poreikį. Vien tik mokyklos ir įmonės, neturinčios švietimo politikos krypties, to padaryti negali.*



## PUIKŪS SEKTORIAUS BENDRADARBIAVIMO SU BENDROJO UGDYMO ĮSTAIGOMIS PAVYZDŽIAI

Labai svarbu, kad visi šie projektai būtų vykdomi ir toliau tęsimi.

- 1) Merkuur OÜ, Estija: Šioje įmonėje buvo sukurtos mobilios dirbtuvės, kurių tikslas – supažindinti jaunimą su įvairiomis profesijomis, darbo praktika ir technologijų sektoriaus įrankiais. Mobiliosios dirbtuvės važiuoja į skirtingas mokyklas, kur kiekvienas mokinys, mokytojas ir tėvai gali išbandyti savo inžinerinius įgūdžius, naudotis įvairiais įrankiais ir gaminti įdomius gaminius. Per trejus metus „Merkuur“ komanda surengė daugiau nei 1000 gamtos mokslų, technologijų ir inžinerijos dirbtuvių, kuriose dalyvavo apie 10 000 jaunuolių. Daugiau informacijos adresu: <https://www.merkuur.eu/>





- 2) „Technobuss“, Latvija: Pagrindinis platformos „TehnoBuss“ tikslas – plėtoti glaudesnį švietimo įstaigų, darbdavių ir įvairaus amžiaus jaunimo bendradarbiavimą. Švietimo įstaigos ir darbdaviai turi padėti dabartiniams moksleiviams tapti būsimais sumaniais ir protingais specialistais, turinčiais atitinkamų profesinių įgūdžių, kurių reikia Latvijos metalo apdirbimo ir inžinerijos įmonėms. Todėl platforma „TehnoBuss“ ir mobilioji laboratorija siekia įvairaus amžiaus jaunuoliams suteikti švietimo galimybes, į kurias jie gali įsitraukti jau dabar, taip pat įtraukti jaunimui palankias įmones, galinčias pasiūlyti ekskursijas ar stažuotes. Tokiu būdu tikimės, kad iki to laiko, kai jaunuoliai bus pasirengę įsitraukti į darbo rinką, jie jau turės praktinės patirties, susijusios su darbdavių reikalaujamais įgūdžiais ir kompetencijomis. Daugiau informacijos adresu: <https://www.tehnobuss.lv/>





3) „Infomobilis“, Lietuva: jaunimui pristato realias darbo vietas ir įvairias technologijas. Tikslas – pristatyti pramonei reikalingus įgūdžius. Tai padeda mokiniams priimti karjeros sprendimus ateityje. Daugiau informacijos adresu: <https://www.infomobilis.lt/>

„Infomobilis“ – tai specialus autobusas, kuriame sumontuota technologijų ir inžinerijos mokymo įranga – mobili techninės krypties STEAM mokslų laboratorija, kurioje vaikai ir jaunimas supažindinami su inžinerinės pramonės profesijomis, mokymosi, praktikos ir karjeros galimybėmis. „Infomobilyje“, kurio ilgis siekia 17,5 m, atnaujinta ir įdiegta moderni technika:

- kompiuteris ir programinė įranga;
- 3D spausdintuvai;
- daiktų interneto sistema;
- automatizuota išmaniosios gamybos linija (robotai ir konvejeris);
- lazerinio pjovimo staklės;
- mobili elektros laboratorija;
- lazerinis lauko projektorius;
- suvirinimo simulatorius;
- virtualios realybės akiniai;
- tekinimo ir frezavimo staklės;
- įvairūs mokomieji standai;
- kitos edukacinės priemonės.





4) STEAM Centrai, Lietuva: STEAM atviros prieigos centras – tai šiuolaikinių technologijų centras, kuriame, bendradarbiaujant su mokslininkais, savivaldybėmis, verslininkais, mokiniams sudaromos sąlygos atlikti tyrimus, konstruoti, modeliuoti ir susipažinti su mokslo naujovėmis pamokų metu ar po jų, kūrybiškai spręsti iškilusias problemas. Daugiau informacijos adresu: <https://lithuaniantribune.com/lithuania-setting-up-10-stem-centres-to-boost-interest-in-science-and-engineering/>

STEAM atviros prieigos tinklą sudaro: Regioniniai STEAM atviros prieigos centrai – Alytuje, Marijampolėje, Panevėžyje, Šiauliuose, Tauragėje, Telšiuose, Utenoje.

Metodiniai STEAM atviros prieigos centrai – Kaune, Klaipėdoje ir Vilniuje.

Kiekviename regioniniame STEAM atviros prieigos centre įrengtos standartizuotos biologijos – chemijos, fizikos – inžinerijos, robotikos – informacinių technologijų laboratorijos, taip pat specializuota laboratorija, atsižvelgiant į regiono poreikius. Laboratorijose mokiniai gali atlikti įvairius tiriamuosius darbus, numatytus tiek bendrojoje programoje, tiek susijusius su regiono specifika ir prioritetais.



## 4. Bendrosios rekomendacijos

- 1) Remiantis šio tyrimo metu atliktų mokytojų apklausų rezultatais, buvo padaryta išvada, kad gilinti ir plėsti STEM mokymosi galimybes taip pat trukdo nepakankamas ir netinkamas mokymo priemonių prieinamumas. Vertinant mažesniu mastu, pažangiam STEM mokymuisi trukdo techninių išteklių trūkumas, nepakankamas besimokančiųjų pasirengimas, nepakankamas tėvų įsitraukimas ir parama motyvuojant besimokančiuosius, mokytojų darbo krūvis ir nepakankamas visuomenės susidomėjimas STEM veiklomis.
- 2) Savivaldybių atstovai ir bendrojo ugdymo įstaigų vadovai dažniau mano, kad nuodugniam STEM ugdymui trukdo nepakankama infrastruktūra ir materialinė-techninė bazė bei STEM pedagogų trūkumas, tačiau tai galima paaiškinti skirtingai suprantama technologijomis praturtinto mokymosi proceso nuostata. Vieni ją supranta kaip kompiuterių klasės įrangą ir interneto prieigą, kiti – kaip švietimo technologijų taikymą mokymosi procese.
- 3) Neformalusis STEM švietimas yra prieinamas, tačiau padaryta išvada, kad savivaldybės nesiūlo modernaus STEM veiklų ugdymo (jo iš viso nėra arba siūlomas tik tradicinis aplinkosauginis švietimas ir (arba) su medžio apdirbimo veiklomis susijusios ugdymo programos). Tai pastebima nedidelėse kaimo arba mažų miestelių savivaldybėse.
- 4) Siekiant plėtoti išsamų ir visapusišką švietimą STEM srityse, būtinas įvairių suinteresuotų šalių bendradarbiavimas, o taip pat ir pačių bendrojo lavinimo įstaigų tarpusavio bendradarbiavimas, suteikiantis galimybę perkelti įvairius švietimo išteklius ten, kur jie yra paklausūs. Būtina gerinti bendrojo ugdymo įstaigų bendradarbiavimą su kitomis organizacijomis, nes trečdalis tyrime apklaustų pedagogų nežino apie tokias galimybes arba nebendradarbiauja su kitomis organizacijomis. Švietimo įstaigų bendradarbiavimas su kitais verslininkais, kitomis bendrojo ugdymo įstaigomis ar kitais partneriais dėl bendradarbiavimo teikiant, remiant ar populiarinant STEM mokymąsi vykdomas organizuojant kampanijas ar projektus. Dažnai bendradarbiavimas organizuojamas asmeninių ryšių ir kolegų rekomendacijų dėka.

Respondentai pedagogai dažniau renkasi kitų organizacijų siūlomas iniciatyvas nei siūlo savo. Įmonės turi galimybių kurti savo pasiūlymus ir stiprinti bendradarbiavimą su bendrojo ugdymo





įstaigomis, o asociacijos gali atlikti svarbų vaidmenį kviesdamos ir pateikdamos gerosios praktikos pavyzdžius.

- 5) Taip pat teigiamai vertinamas bendradarbiavimas su mokslo centrais ir muziejais. Trūksta vieningų platformų, kuriose būtų pateikiama informacija apie bendradarbiavimo galimybes ir tinklų kūrimą.
- 6) Santykinai plačiai siūlomi kūrybiškumo, robotikos ir programavimo užsiėmimai, į kuriuos yra telkiamas pagrindinis privačių ir viešųjų paslaugų teikėjų dėmesys. Daug rečiau yra informuojama apie pamatinius STEM dalykus arba kompleksines STEM programas. Tokio pobūdžio pasiūla dažniausiai būdinga tik didmiesčiams, o ne kaimo vietovėms.
- 7) Apklausti ekspertai nurodo, kad interesų ugdymo turinys neturėtų būti tiksliai susijęs su formaliojo švietimo programomis, priešingai, jis turėtų parodyti tiek pagrindinius dalykus per kitą prizmę, tiek suteikti galimybę gilintis ir mokytis papildomo turinio įdomiai ir patraukliai. Tuo pat metu apklausti neformaliojo STEM mokymo iniciatyvų atstovai nurodė, kad neformaliajame ugdyme trūksta dėmesio gamtos mokslų svarbai, nes dauguma veiklų orientuotos į praktinį STEM žinių ir įgūdžių taikymą, pavyzdžiui, robotiką ir programavimą. Ekspertai nurodė, kad neformaliojo švietimo pasiūloje trūksta fundamentalių STEM dalykų (matematikos, ypač chemijos, fizikos, biologijos ir geografijos) atstovavimo.
- 8) Neformaliojo švietimo plėtrą skatina aukštosios ir profesinės bendrojo lavinimo įstaigos, mokslo centrai ir privatūs interesų švietimo centrai. Jų asociacijos dažnai dalyvauja įvairiuose neformaliojo skatinimo renginiuose, pavyzdžiui, rengia konkursus arba propaguoja STEM švietimą. Aukštosios bendrojo ugdymo įstaigos siūlo išsamius kursus arba interaktyvaus mokymosi galimybes, taip ir parduodamos edukacinį turinį, ir bandydamos pritraukti potencialių mokinių.
- 9) Vaikų ir jaunimo ugdymo centruose STEM ugdymas išlieka maždaug nepakitęs – 14-16 proc. visos pasiūlos, taip pat ir mergaičių dalyvavimas – 28-29 proc. visų mokinių, dalyvaujančių STEM interesų ugdymo programose. Siekiant ateityje pritraukti pakankamai darbo jėgos metalo apdirbimo įmonėms, reikėtų pabrėžti lyčių aspektą.
- 10) Turi būti vykdoma sektoriaus įmonių dalyvavimo bendrojo ugdymo įstaigose gerosios patirties sklaida.



- 11) Visuose šalies regionuose turi būti organizuojamos karjeros dienos metalo apdirbimo srityje, įtraukiant įvairias sektoriaus įmones ir asociacijas.
- 12) Žinių apie STEM ir sektorių gerinimas yra mokinių pritraukimo į profesinį mokymą pagrindas.



## 5. Konkrečiai šaliai skirtos rekomendacijos

Geras aspektas yra tai, kad trijų šalių asociacijos (EML, MASOC ir LINPRA) reguliariai bendrauja bendruose Baltijos šalių seminaruose TechIndustry parodoje ir per ES projektus (4Change, Lab4Stem ir kt.), kurie padeda suprasti šalių panašumus ir skirtumus.

Akivaizdu, kad Covid19 pandemijos laikas sutrikdė suinteresuotųjų šalių bendradarbiavimą ir pokyčius, taip pat verslo atstovų dalyvavimą bendrajame švietime.

### 1 pav. Konkrečioms šalims skirtos išvados ir rekomendacijos

<b>Estija</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Švietimo politikoje reikia atsižvelgti į pramonės poreikius ir politiką. Už tai atsakingi: sektoriaus suinteresuotieji subjektai, ministerijos, asociacija.</li><li>2. Lobistiniai darbai turi būti aktyvesni ir pagrįsti realiais ekonomikos ir pramonės srities poreikiais. Už tai atsakingi: Ministerijos, asociacijos.</li><li>3. Mokykloms, profesinėms mokykloms reikia daugiau technologijų srities specialistų, taip pat konkrečių darbuotojų – karjeros konsultantų ir pan. Už tai atsakingi: Švietimo politika.</li><li>4. Įmonės turi būti aktyvesnės ir atviresnės bendradarbiavimui su bendrojo ugdymo įstaigomis. Už tai atsakingi: Privatus sektorius, bendrojo ugdymo įstaigos.</li><li>5. Mokytojai turi atverti mokiniams tikrąjį darbo pasaulį (įvairūs projektai, pranešėjai pamokose, vizitai į gamyklas ir t. t.). Už tai atsakingi: bendrojo ugdymo įstaigos.</li><li>6. Švietimo sistema turi būti lankstesnė ir sudaryti daug daugiau bendradarbiavimo galimybių nei dabar. Už tai atsakingi: Bendrojo ugdymo įstaigos.</li><li>7. Mokyklose reikia daugiau tikslinių gamtos mokslų ir technologijų mokytojų. Už tai atsakingi: Bendrojo ugdymo institucijos, ministerijos.</li><li>8. Technologijų studijos turi būti praktiškesnės, reikalingos investicijos. Už tai atsakingi: politikai, ministerijos.</li></ol>
---------------	--



	<p>9. Ekosistemose reikia aprašyti specialius suinteresuotųjų šalių vaidmenis ir kaip kurti ateitį. Už tai atsakingi: Suinteresuotųjų šalių požiūris, koncentruojantis į sektorių.</p> <p>10. Daugiau bendradarbiavimo, iniciatyvų, finansų – šių dalykų visuma reikalinga pramoninių zonų plėtrai. Už tai atsakingi: visos suinteresuotosios šalys.</p> <p>11. Žiniasklaida galėtų labiau domėtis pramonės plėtra, švietimu ir realia darbo rinka. Už tai atsakingi: Žiniasklaida, visuomenė.</p> <p>12. Technologijų srityje reikia daugiau merginų, kurios galėtų išbandyti karjerą pramonės srityje. Už tai atsakingi: privatus sektorius, ryšiai su visuomene.</p>
<b>Latvija</b>	<p>1. Reikia informuoti švietimo sektoriaus suinteresuotąsias šalis apie metalo apdirbimo ir inžinerijos pramonės ateities perspektyvas ir poreikius. Už tai atsakingi: visos suinteresuotosios šalys.</p> <p>2. Metalo apdirbimo ir inžinerijos pramonės profesinio mokymo įstaigos turi būti labiau populiarinamos bendrojo ugdymo įstaigose. Už tai atsakingi: visos suinteresuotosios šalys.</p> <p>3. Bendrojo ugdymo įstaigose reikia daugiau jaunų STEM sričių mokytojų. Už tai atsakingi: Švietimo ir mokslo ministerija.</p> <p>4. Pramonės sritis reikia ypač populiarinti jas įvardijant kaip gerą karjeros pasirinkimą. Už tai atsakingi: visos suinteresuotosios šalys.</p> <p>5. Bendrojo lavinimo mokyklų mokytojams reikia specialių mokymų apie STEM ir šiuolaikinę techninę bazę praktinėms pamokoms organizuoti. Už tai atsakingi: Švietimo ir mokslo ministerija, bendrojo ugdymo įstaigos.</p> <p>6. Bendrojo lavinimo mokyklų mokiniams reikia sisteminių realaus gyvenimo pavyzdžių, kuriais jie galėtų remtis rinkdamiesi profesiją. Už tai atsakingi: Bendrojo ugdymo įstaigos ir sektoriaus atstovai.</p> <p>7. Tehnobuss Latvija yra geras pavyzdys, tačiau jiems reikia daugiau pajėgumų – žmonių, išteklių.</p>



	<p>Už tai atsakingi: Asociacija, sektoriaus atstovai, vyriausybė.</p> <p>8. Įmonės turi būti aktyvesnės ir atviresnės bendradarbiavimui su bendrojo ugdymo įstaigomis.</p> <p>Už tai atsakingi: Asociacija, sektoriaus atstovai.</p> <p>9. Reikia daugiau merginų metalo apdirbimo ir inžinerijos srityse.</p> <p>Už tai atsakingi: Asociacija, sektoriaus atstovai, bendrojo ugdymo įstaigos.</p> <p>10. Vietos savivaldybės gali būti tie subjektai, kurie stiprina vietos įmonių ir bendrojo ugdymo įstaigų bendradarbiavimą.</p> <p>Už tai atsakingi: Vietos savivaldybės, bendrojo ugdymo įstaigos, įmonės.</p> <p>11. Sektoriaus įmonių dalyvavimo bendrajame ugdyme gerosios patirties sklaida.</p> <p>Už tai atsakingi: Asociacija, sektoriaus atstovai, bendrojo ugdymo įstaigos.</p> <p>12. Įmonėms, dalyvaujančioms ugdymo procese, reikia pripažinimo.</p> <p>Už tai atsakingi: Asociacija, bendrojo ugdymo įstaigos.</p>
<p><b>Lietuva</b></p>	<p>1. Lobistiniai procesai yra geriau išplėtoti nei Estijoje ir Latvijoje, tačiau juos reikia nuolat ir reguliariai atnaujinti.</p> <p>Už tai atsakingi: Asociacija, vyriausybė.</p> <p>2. STEAM centrų veikla vertinama teigiamai, tačiau reikia daugiau dėmesio skirti turiniui ir tam, kaip bus dirbama su tikslinėmis grupėmis.</p> <p>Už tai atsakingi: Bendrojo ugdymo įstaigos.</p> <p>3. Mokiniamis reikia suprasti realias darbo rinkos galimybes renkantis profesiją.</p> <p>Už tai atsakingi: bendrojo ugdymo įstaigos.</p> <p>4. Įmonės turi būti atviresnės bendradarbiavimui su bendrojo ugdymo įstaigomis.</p> <p>Už tai atsakingi: Bendrojo ugdymo įstaigos ir sektoriaus atstovai</p> <p>5. Technologijų sričiai reikia daugiau merginų, kurios galėtų siekti karjeros pramonės srityje.</p> <p>Už tai atsakingi: privatus sektorius, ryšiai su visuomene.</p> <p>6. Žiniasklaida galėtų labiau domėtis pramonės plėtra, švietimu ir realia darbo rinka.</p> <p>Už tai atsakingi: Žiniasklaida, visuomenė.</p> <p>7. Technologijų studijos turi būti praktiškesnės, joms reikia investicijų.</p> <p>Už tai atsakingi: politikai, ministerijos.</p>



	<p>8. Technologijų sričiai reikia daugiau populiarinimo renginių, kur būtų galima lengviau užmegzti ryšius su įmonėmis. Už tai atsakingi: Asociacija, įmonės.</p> <p>9. Vietos savivaldybės turi glaudžiau bendradarbiauti ir padėti pramonės įmonėms bendrauti su mokyklomis. Už tai atsakingi: Savivaldybės, mokyklos, įmonės.</p> <p>10. Įmonėms, dalyvaujančioms ugdymo procese, reikia pripažinimo. Už tai atsakingi: Asociacija, bendrojo ugdymo įstaigos.</p>
--	--



## 6. Išvados

Estijos, Latvijos ir Lietuvos švietimo politikos formuotojai ir įgyvendintojai turi suprasti, kad ekonomikos plėtra ir jos sparta priklauso nuo technologijų srities plėtros, investicijų ir kvalifikuotos darbo jėgos prieinamumo. Neįtraukiant sektoriaus į švietimo procesą, švietimo sistemoje įgyti įgūdžiai gali neatitikti darbo rinkos poreikių.

Šie iššūkiai akcentuojami ES lygmeniu. Europos Komisijos pirmininkė Ursula von der Leyen savo metinėje kalboje 2022 m. rugsėjo 14 d. sakė: „Darbuotojų trūkumas taip pat yra Europos įmonių problema. Dar niekada anksčiau nebuvo tiek mažai bedarbių. Tai yra gerai! Tuo pat metu laisvų darbo vietų skaičius yra rekordinis. Trūksta sunkvežimių vairuotojų, padavėjų ir oro uostų darbuotojų. Taip pat slaugytojų, inžinierių ir IT technikų. Turime daugiau nei anksčiau investuoti į švietimą. Šiuo tikslu norime glaudžiai bendradarbiauti su verslininkais. Jie geriausiai žino, kokių darbuotojų jiems reikia šiandien ir rytoj.“ (Von der Leyen, 2022-09-14)

Tai reiškia, kad nacionalinės politikos lygmeniu reikia tinkamos ir nuoseklios ekonominės ir švietimo politikos, kad būtų išlaikytas ir padidintas mūsų šalių konkurencingumas. Auga žinių apie technologijas ir inžineriją poreikis, pradėdant nuo ankstyvojo mokyklinio amžiaus, net ir bendrojo lavinimo mokyklose. Tai reiškia tarpdisciplininį asociacijų, įmonių ir švietimo įstaigų bei kitų suinteresuotųjų šalių bendradarbiavimą.

Regioninis ir vietos lygmuo tampa vis svarbesnis pritraukiant būsimus specialistus į pramonę. Vietos įmonės ir jų filialai turi aktyviau dalyvauti bendrojo ugdymo veikloje, kad mokiniai susidomėtų metalo apdirbimo ir inžinerijos, STEM sritimis ir taip prisidėtų prie pramonės augimo. Pramonė laikoma ekonomikos pagrindu. Pramonės sritys yra labai artimos valdžios ekosistemai, todėl pramonės įmonių ateitis tikrai svarbi visai visuomenei.

Estijos, Latvijos ir Lietuvos pramonei reikia daug didesnės valdžios paramos nei anksčiau. Trijų šalių asociacijos (EML, MASOC ir LINPRA), kurios yra aktyvios ir išmano metalo apdirbimo ir inžinerijos sektorių, glaudžiai bendradarbiauja, todėl jos turi būti pagrindinės vyriausybės partnerės, remiančios statybos politiką, kuri įtrauktų sektoriaus įmones į švietimo procesus.



## Literatūros sąrašas

Daron, M., Gorska, M. (2019). Management Premises and Barriers in the Metal Industry in Poland in the Context of Innovative Activity. *Sustainability*, 11(23), 1-18.

Future of Jobs 2018. (2018). World Economic Forum. Prieiga per internetą: [https://www3.weforum.org/docs/WEF\\_Future\\_of\\_Jobs\\_2018.pdf](https://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs_2018.pdf), 10.07.2022.

Hashmi, N., Das, M. R., Ahmed, I. (2021). Excursion to the smart dimension through mathematics: significance of outcome-based education. *American International Journal of Education and Linguistics Research*. 4(2), 17–26. <https://doi.org/10.46545/aijelr.V4I2.154>

Jansons, E., & Rivza, B. (2019). Awaiting Industry 4.0: transformation of tertiary education in the Baltic Countries and Finland. *Research For Rural Development*, 2, 146-152, doi: 10.22616/rrd.25.2019.062

Ortiz-Revilla, J., Adúriz-Bravo, A. & Greca, I.M. (2020) A Framework for Epistemological Discussion on Integrated STEM Education. *Science & Education* 29, 857–880. <https://doi.org/10.1007/s11191-020-00131-9>

Santiago, P., Levitas, A., Radó, P., Shewbridge, C. (2016). OECD Reviews of School Resources: Estonia 2016, OECD Reviews of School Resources, OECD Publishing, Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/9789264251731-en>

Serbak, K. (2018). What affects reaching secondary education in Estonia? Analysis according to EHIS data. Tartu: Ministry of Education and Research. Prieiga per internetą: [https://www.hm.ee/sites/default/files/uuringud/keskahariduseni\\_joudmine\\_kadi\\_serbak.pdf](https://www.hm.ee/sites/default/files/uuringud/keskahariduseni_joudmine_kadi_serbak.pdf), 12.08.2022.

Von der Leyen, U. (2022). Europos Komisijos pirmininko metinė kalba. Prieiga per internetą: <https://www.youtube.com/watch?v=ASwGd0y2R0Y>, 2022-09-14

SIA „Dynamic University“, SIA „Jaunrades Laboratorija“, SIA „TechGym“. Latvijos Respublikos Švietimo ir mokslo ministerijos užsakyti tyrimai apie mokinių dalyvavimą STEM veikloje. (Pētījums par izglītības piedāvājuma pārklājumu un izglītojamo iesaisti STEM jomā), 2021.





# 1 Priedas. Klausimynas

**Autorius:** Estijos inžinerijos pramonės federacija

Klausimynas:

- 1 **klausimas.** Ar per pastaruosius dvejus metus bendradarbiavote su mokyklomis, siekdami moksleiviams pristatyti savo įmonę?
- 2 **klausimas.** Kaip jūsų įmonė galėtų bendradarbiauti su mokiniais?
- 3 **klausimas.** Kas trukdė bendradarbiavimui pagrindinių mokyklų lygmeniu?
- 4 **klausimas.** Kas jūsų įmonėje būtų kontaktinis asmuo, kuris koordinuotų bendravimą su aplinkinėmis mokyklomis?
- 5 **klausimas.** Ar jūsų įmonė galėtų rengti programą jaunimui, kuri informuotų apie su pramone susijusias profesijas ir galimą karjerą?
- 6 **klausimas.** Kaip manote, kas padeda motyvuoti jaunimą studijuoti STEM srityse?
- 7 **klausimas.** Kaip manote, kokie yra geriausi būdai supažindinti jaunimą su pramone?



## 2 Priedas. Lietuvos geroji patirtis

### **Su inžinerinėmis ir pramoninėmis technologijomis supažindina „Infomobilis“ – mobili STEAM laboratorija.**

Siekdama populiarinti inžinerines studijų kryptis, specialybes ir profesijas, Lietuvos inžinerijos ir technologijų pramonės asociacija LINPRA kartu su partneriais, bendrojo ugdymo įstaigomis, profesinėmis mokyklomis ir kitomis švietimo įstaigomis įvairiuose Lietuvos miestuose organizuoja profesinio orientavimo renginius jaunimui, pasitelkiant profesinio orientavimo priemonę – mobilią STEAM laboratoriją – „Infomobilį“.

Šį 2022 m. pavasario sezoną „Infomobilis“ jau aplankė Kretingos, Klaipėdos, Telšių, Plungės, Mažeikių, Kauno mokyklas ir gimnazijas. Gegužės mėnesį Infomobilis praleido Šiauliuose ir per penkias dienas iš eilės aplankė Šiaulių ugdymo įstaigas: Ragainės, Medelyno, Gegužių, Juventos progimnazijas ir Dermės mokyklą.

Visą savaitę Šiauliuose vyko inžinerines ir technologines profesijas populiarinantys „Infomobilio“ renginiai, kuriuos inicijavo Šiaulių verslo bendruomenė – LINPRA nariai: UAB „Artilux“, UAB „Metal Production“ ir UAB „Baltik Vairas“. Pasak UAB „Artilux“ vadovo Dariaus Sakalausko, siekiant populiarinti inžinerinio sektoriaus profesijas, prie įvairių iniciatyvų turi prisidėti ir pats verslo sektorius, kuris siekia, kad šiandieniniai moksleiviai vėliau taptų įmonių darbuotojais.

„Infomobilis“ – tai specialus autobusas, kuriame sumontuota technologijų ir inžinerijos mokymo įranga – mobili techninės krypties STEAM mokslų laboratorija, kurioje vaikai ir jaunuoliai supažindinami su inžinerinės pramonės profesijomis, mokymosi, praktikos ir karjeros galimybėmis.

„Infomobilyje“, kurio ilgis siekia 17,5 m, įrengta šiuolaikinėse pramonės įmonėse naudojama technika, įvairių gamybos įrenginių prototipai: automatizuota išmanioji gamybos linija, frezavimo ir tekinimo bei lazerinio pjovimo staklės, suvirinimo simulatorius, 3D spausdintuvas, kompiuteris ir programinė įranga, daiktų interneto sistema, robotinė ranka, mobili elektros laboratorija, virtualios realybės akiniai, kitos mokymo priemonės, įvairūs edukaciniai standai, suteikiantys galimybę susipažinti su kitomis profesijomis ir jas „pasimatuoti“. Laboratorijoje lankytojai turi galimybę stebėti mechanizuotą



programavimo būdu valdomą detalių surinkimo procesą, suvenyrinio kubo gamybą, iš arti susipažinti su gamtos mokslų dalykais ir matematikos bei technologijų meno (dizaino) pasauliu.

Mobiliosios STEAM laboratorijos tikslas – patraukliai pristatyti inžineriją kaip šiuolaikinę profesiją, kurioje derinami elektronikos, mechanikos, informatikos, matematikos ir kiti mokslai. Inžinerijos pramonėje labai laukiami jauni, žingeidūs ir imlūs šios srities specialistai. Interaktyvusis „Infomobilis“ – tai puiki galimybė ne tik pamatyti ir išbandyti naujausias technologijas bei įrenginius, bet ir susipažinti su inžinerinės pramonės sričių studijomis, darbo procesais ir inžinerinės pramonės specialistų perspektyvomis.

Projektą „Infomobilis“ inicijavo ir kartu su partneriais įgyvendino Lietuvos inžinerijos ir technologijų pramonės asociacija LINPRA. LINPRA, skatindama jaunimą rinktis inžinerines profesijas, kartu su Vilniaus Jeruzalės darbo rinkos mokymo centru bei Praktinio mokymo akademija įgyvendina modernios STEAM laboratorijos – „Infomobilio“ projektą.

#### **Mobiliosios STEAM laboratorijos tikslai:**

- supažindinti jaunimą su inžinerijos pramone;
- populiarinti inžinerijos pramonės specialybes ir profesijas;
- įtraukti jaunimą į komercines-technines metalo ir elektronikos pramonės studijas;
- įtraukti technologijų mokytojus į laboratorijos veiklą;
- informuoti juos apie mokymo vietas;
- informuoti apie studijas;
- informuoti apie darbo vietas;
- teikti informavimo ir konsultavimo paslaugas karjeros planavimo klausimais;
- formuoti teigiamą tėvų ir mokytojų požiūrį į karjeros planavimą;
- formuoti teigiamą tėvų ir mokytojų požiūrį į inžinerijos pramonę;
- suteikti jiems reikalingą ir trūkstamą informaciją.



### **Apie STEAM centrus**

STEAM atviros prieigos centras – tai šiuolaikinių technologijų centras, kuriame, bendradarbiaujant su mokslininkais, savivaldybėmis, verslininkais, mokiniams sudaromos sąlygos pamokų metu ar po pamokų atlikti tyrimus, konstruoti, modeliuoti ir susipažinti su mokslo naujovėmis, kūrybiškai spręsti iškilusias problemas.

STEAM atviros prieigos tinklą sudaro: Regioniniai STEAM atviros prieigos centrai – Alytuje, Marijampolėje, Panevėžyje, Šiauliuose, Tauragėje, Telšiuose, Utenoje.

Metodiniai STEAM atviros prieigos centrai – Kaune, Klaipėdoje ir Vilniuje.

Kiekviename regioniniame STEAM atviros prieigos centre įrengtos standartizuotos biologijos-chemijos, fizikos-inžinerijos, robotikos ir informacinių technologijų laboratorijos, taip pat specializuota laboratorija, atsižvelgiant į regiono poreikius. Laboratorijose mokiniai gali atlikti įvairius tiriamuosius darbus, numatytus tiek bendrojoje programoje, tiek susijusius su regiono specifika ir prioritetais.



## 3 Priedas. Latvijos geroji patirtis

Pagal Švietimo ir mokslo ministerijos užsakymu atliktą tyrimą (2021 m.) aktyviausia neformaliojo STEM švietimo skatinimo veikla yra:

- 1) **Mokslo centrai, muziejai ir praktinės dirbtuvės (eksperimentai, paskaitos ir pamokos, interaktyvūs eksponatai, karjeros ugdymas, išvykos):** Draugijų veikla „Latvijos mokslo centrų asociacija“ ir SIA „Zinoo“ Cēsyje ir Rygoje; Kuržemės democentras Ventspilio aukštųjų technologijų parke; Liepojos mokslo ir švietimo inovacijų centras; Daugpilio inovacijų centras; Latvijos nacionalinis gamtos muziejus Rygoje; Rygos nacionalinis zoologijos sodas; Paulos Stradiņš nacionalinis medicinos istorijos muziejus Rygoje; RSU Anatomijos muziejus Rygoje; Farmacijos muziejus Rygoje; LU muziejus Rygoje; Latvijos geležinkelių istorijos muziejus Rygoje; Rygos automobilių muziejus; Latgalos zoologijos sodas Daugpilyje; LU Baldones observatorija; Žvaigždžių observatorija Suntažiuose (Ogrės rajonas); Lielzeltinų observatorija (Talsų apskritis); Latvenego energetikos muziejus Kegume: Aplinkosaugos švietimo ir kultūros centras „Ķepa“ Neikšanyje (Dagdos rajonas).
- 2) **STEM švietimo skatinimo iniciatyvos:** IT švietimo fondas „Start(IT)“ (Accenture Latvijos filialas, RTU ir kt.); STEaMUP („Latvijas Dzelzeļš“, „Possible Mission“ ir kt.); „Riga TechGirls“ (Accenture Latvijos filialas, LMT ir kt.).
- 3) **Imonės ir kitos privačios iniciatyvos (kursai, mokslo parodos, eksperimentai, išvykos):** Mokslo mokykla „Laboratorium“ Rygoje; programavimo mokykla „HelloIT“ Rygoje ir kt.; programavimo mokykla „Learn IT“ Rygoje ir kt.; pirmoji programavimo mokykla Rygoje; Europos programavimo mokykla „Datorium“; SIA „AgirVision“ (robotikos pamokos) Ikšķilėje ir kt.; „Smart Riga“ gamtos mokslų pamokos/parodos; SIA „001A“ (robotikos mokykla „Alfa Robot“); SIA „Bērnų centrs“ – centras „Kaip namie“ Siguldoje, Cēsyje ir Valmieroje; SIA „Lielvārds“ – interesų ugdymo centras Lielvārdeje; mokomosios medžiagos kūrimas; SIA „Robo HUB“ (robotikos pamokos); „Password Techlab“ (gamtos mokslų ir technologijų pamokos) Jelgavoje; SIA „AMAKids“ (protinės aritmetikos pamokos) Rygoje; Tarptautinė inovacijų mokykla (robotikos pamokos) – asociacija „Technical; school of education and creativity“; asociacija „STEM Education Embassy“ Grobinoje.



## 4 Priedas. Estijos geroji patirtis

### 4) Mokslo centrai, muziejai ir praktiniai užsiėmimai (eksperimentai, paskaitos ir pamokos, interaktyvūs eksponatai, karjeros ugdymas, išvykos):

- AHHA centras Tartu mieste (<https://ahhaa.ee/en>)
- Energia Avastuskeskus Taline (<https://www.energiakeskus.ee/en/>)
- Jūrų uosto muziejus Taline (<https://meremuuseum.ee/lennusadam/en/>)
- Senos įrangos surinkimo punktas Järva-Jaani mieste (<https://varjupaik.iits.ee/>)
- Estijos aviacijos muziejus, netoli Tartu miesto (<https://www.lennundusmuuseum.ee/en/>)
- Senovinės Technikos Muziejus Taline (<https://tehnikamuuseum.com/en/>)
- MoMu automobilių sporto muziejus Ellamaa mieste (<https://momu.ee/en/>)
- Kelių muziejus Varbuso mieste (<https://www.maanteemuuseum.ee/en/>)
- Ugniagesių muziejus Taline (<http://www.tuletorjemuuseum.ee/en>)
- Geležinkelių ir ryšių muziejus Haapsalu mieste (<https://salm.ee/en/railway-and-communications-museum/>)
- Estijos Žemės ūkio muziejus Tartu mieste (<https://maaelumuuseumid.ee/en/estonian-agricultural-museum/>)
- Kohtla-Järve Skalūnų muziejus Kohtla-Järve mieste (<https://pkm.ee/en/>)
- Proto Invention išradimų fabrikas Taline (<https://prototehas.ee/en/home/>)

### 5) STEM švietimo skatinimo iniciatyvos:

- „Robotex International“: <https://robotex.international/>
- Robotų mūšis: <https://robolahing.ee/en>
- Technologijose tik mergaitės: <https://unicornsquad.ee/?lang=en>
- „Formula“ studentų komanda Taline: <https://www.formulastudent.ee/en/>
- „Pneumobil“ Tartu mieste: <https://te.emu.ee/et/struktuur/biomajandustehnoloogiate-oppetool-bt/sundmused/pneumobiil-2018/>



- „American Beauty“ automobilių paroda: <https://americanbeauty.ee/>
- Nevyriausybinė organizacija „Robotics“: <https://www.robootika.ee/en/>
- Metalo savaitė Tartu mieste (metalo darbai pristatyti 5 mokyklose – dirbtuvės, pamokos, ekskursijos po gamyklas ir t. t.)

6) Įmonės ir kitos privačios iniciatyvos (kursai, mokslo parodos, eksperimentai, išvykos):

- „Merkuur“ OÜ: <https://www.mobileworkshops.eu/>
- „Science Theatre“: <http://teadusteater.ee/science-theater/>
- „Cleveron’s Academy“, praktika pagrįsta mokykla mokiniams:  
<https://cleveron.com/akadeemia>

7) Televizija – laidos/žiniasklaida

- „Rakett69“ – <https://rakett69.ee/>
- Goldbergo mašinų lenktynės (Estijos visuomeninio transliuotojo konkursas):  
<https://novaator.err.ee/k/goldbergimasin>
- Donald Dorch alias Donn DIY, populiariausias technologijų srities vaizdo įrašų Youtube kūrėjas, statantis ir remontuojantis mašinas, <https://services.err.ee/media/embed/1036226>

Įmonių vaidmuo – bendradarbiavimas su mokyklomis: Paskaitos pamokose, ekskursijos po gamyklas, projektai, renginių rėmimas, stažuotės ir kt.