

VILNIAUS UNIVERSITETAS
FILOSOFIJOS FAKULTETAS
UGDYMO MOKSLO INSTITUTAS

ŠVIETIMO POLITIKOS IR LYDERYSTĖS ŠVIETIMO VADOVAMS STUDIJŲ
PROGRAMA

Rosita Janina Svetikienė

**STEAM UGDYMO ĮGYVENDINIMO IR PLĖTROS
PRIELAUDŲ TYRIMAS LIETUVOS IKIMOKYKLINĖSE
UGDYMO ĮSTAIGOSE**

Magistro darbas

Darbo vadovė: prof. dr. Renata Bilbokaitė

Vilnius
2026

SANTRAUKA

Baigiamojo magistro darbo tema: STEAM ugdymo įgyvendinimo ir plėtros prielaidų tyrimas Lietuvos ikimokyklinėse ugdymo įstaigose.

Teorinėje analizėje atskleidžiama STEAM apibrėžtis ir geroji patirtis užsienio šalyse bei Lietuvoje. Išanalizavus mokslinę literatūrą, paaiškėjo, jog STEAM kompleksškai sujungia meną, gamtamokslinį ugdymą, technologijas, matematiką bei inžineriją. Geroji STEAM patirtis leidžia analizuoti veiksnius, kurių dėka užsienio šalyse STEAM tampa vis populiariesnis, aiškesnis ir suprantamesnis. Ikimokyklinių įstaigų mokytojai / specialistai / vadovai dažniausiai suvokia STEAM ugdymą, kaip naudingą ir reikalingą vaikų ugdymo procese, kuris ruošia vaikus ateičiai. Pedagogai daugiausia dėmesio STEAM veiklose skiria stebėjimams, ieškojimams, tyrinėjimams bei bandymams atlikti.

Tyrimo metodologija grindžiama mišriu (kiekybiniu ir kokybiniu) skerspjūvio dizainu. Kiekybinė dalis paremta internetine apklausa, kurioje dalyvavo 262 Lietuvos ikimokyklinio ugdymo pedagogai. Duomenys analizuoti taikant aprašomąją statistiką, Pearson koreliacijas, nepriklausomų imčių t-testus ir daugialypę tiesinę regresiją (IBM SPSS Statistics). Kokybinė dalis rėmėsi atvirų klausimų teminės analizės metodu.

Atlikus tyrimą su ikimokyklinio ugdymo pedagogais paaiškėjo, jog daugiausia dėmesio skiriama gamtamoksliniam ugdymui. Vaikai susipažįsta su juos supančia ir jiems geriausiai pažįstama aplinka gamtoje, ją tyrinėja, stebi, atlieka bandymus, eksperimentuoja. Pedagogai dažnai įtraukia lauko erdves į gamtamokslinį STEAM ugdymą, nes vaikai domisi gyvąja gamta būdami ikimokyklinėse įstaigose ar kitoje aplinkoje. Išanalizavus gautus duomenis, galima teigti, jog STEAM ugdymo įgyvendinimui ir plėtrai Lietuvos ikimokyklinėse įstaigose yra svarbus pedagogų pasirengimas, kokybiški mokymai, turimi ištekliai ir mokyklų vadovų požiūris, lyderystė, strategija, pagalba, supratimas, palaikymas, komunikacija.

Raktiniai žodžiai: STEAM ugdymas, ikimokyklinis ugdymas, pedagogų kompetencijos, ikimokyklinės įstaigos / mokyklos, institucinės sąlygos, vadybinis supratimas / palaikymas.

SUMMARY

Title of the master's thesis: A Study on the Prerequisites for the Implementation and Development of STEAM Education in Lithuanian Preschool Education Institutions.

Research on the prerequisites for the implementation and development of STEAM education in Lithuanian preschool education institutions.

The theoretical analysis reveals the concept of STEAM and presents examples of good practice in foreign countries and Lithuania. The analysis of scientific literature showed that STEAM integrates art, science education, technology, mathematics, and engineering in a comprehensive way. Good STEAM practices make it possible to analyze the factors that contribute to STEAM becoming increasingly popular, clearer, and more understandable in foreign countries. Teachers, specialists, and administrators of preschool institutions generally perceive STEAM education as useful and necessary in the educational process, as it prepares children for the future. Educators mainly focus on observations, searches, explorations, investigations, and experiments during STEAM activities.

The research methodology is based on a mixed-method (quantitative and qualitative) cross-sectional design. The quantitative part was based on an online survey involving 262 Lithuanian preschool education teachers. The data were analyzed using descriptive statistics, Pearson correlations, independent samples t-tests, and multiple linear regression (IBM SPSS Statistics). The qualitative part relied on thematic analysis of open-ended questions.

The study conducted with preschool education teachers revealed that the greatest emphasis is placed on science education. Children become familiar with the environment surrounding them and most familiar to them in nature through exploration, observation, experiments, and practical investigations. Educators frequently incorporate outdoor spaces into science-based STEAM education, as children show strong interest in living nature both in preschool institutions and other environments. The analysis of the obtained data suggests that the implementation and development of STEAM education in Lithuanian preschool institutions depend on teachers' preparedness, high-quality training, available resources, and the attitudes of school leaders, including leadership, strategy, support, understanding, encouragement, and communication.

Keywords: STEAM education, preschool education, teachers competencies, preschool institutions / schools, institutional conditions, managerial understanding / support.

Turinys

I SKYRIUS. STEAM ugdymo įgyvendinimo ir plėtros prielaidų tyrimas Lietuvos ikimokyklinėse ugdymo įstaigose.....	7
II SKYRIUS. STEAM ugdymo plėtros prielaidos Lietuvos ikimokyklinėse įstaigose: pedagogų pasirengimas, ištekliai ir vadovų palaikymas.....	13
III SKYRIUS. Tyrimo metodologija.....	35
IV SKYRIUS. Tyrimo rezultatai.....	47
V SKYRIUS. Diskusija.....	75
Išvados.....	84
Šaltiniai.....	85
Priedai:.....	91
Priedas A.....	91
Priedas B.....	95
Dirbtinio intelekto (DI) naudojimo deklaracija.....	103

Paveikslų sąrašas

1 pav. Konceptualus STEAM diegimo ikimokyklinėje įstaigoje modelis: pedagogo pasirengimo (K8, K10, K20) ir institucinių-vadybinių veiksmų (K9, K11, K19, K5) įtaka STEAM veiklų dažnumui (K12).....	34
2 pav. Pagrindiniai sunkumai, su kuriais pedagogai susiduria diegdami STEAM ugdymą (respondentų %, n=262).....	52

Lentelių sąrašas

1 lentelė. Pagrindinių tyrimo kintamųjų operacionalizacija ir kodavimas analizei.....	39
2 lentelė. Respondentų pasiskirstymas pagal demografinius rodiklius (n=262).....	48
3 lentelė. Koreliacija tarp STEAM veiklų dažnumo ir vidinių veiksnių (Pearson r , n≈260).....	53
4 lentelė. STEAM veiklų dažnumo palyginimas tarp grupių pagal mokymų ir priemonių buvimą (H4, H5).....	54
5 lentelė. 1 ir 2 regresijos modelių koeficientai: veiksnių įtaka STEAM veiklų dažnumui (priklausomas kintamasis – K8 „dažnumas“).....	57
6 lentelė. STEAM ugdymo reikšmės vaikui temos (K13 klausimas, n=231; vienas atsakymas galėjo turėti kelias temas).....	60
7 lentelė. Pedagogų nuomonės apie dėmesio STEAM ugdymui pakankamumą (K15 klausimas, n=239).....	62
8 lentelė. Kompetencijos, kurioms ugdyti pedagogai taiko STEAM (K16 klausimas, n=226).....	63
9 lentelė. Netradicinės erdvės, kur pedagogai vykdo STEAM veiklas (K17 klausimas, n=227).....	65
10 lentelė. Respondentų įvardyti poreikiai, siekiant plėtoti STEAM ugdymą (K22 klausimas, n=223).....	66
11 lentelė. Pedagogų siūlomi pokyčiai savo įstaigoje, siekiant STEAM ugdymo plėtos (K23 klausimas, n=219).....	68
12 lentelė. Pedagogų paminėtos labiausiai įsiminusios STEAM veiklos su vaikais (K24 klausimas, n=211).....	70

STEAM UGDYMO ĮGYVENDINIMO IR PLĖTROS PRIELAUDŲ TYRIMAS LIETUVOS IKIMOKYKLINĖSE UGDYMO ĮSTAIGOSE

Temos aktualumas

Ikimokyklinis amžius yra ypač jautrus laikotarpis, kai formuojasi vaiko pagrindinės asmeninės ir pažintinės kompetencijos. Šiuo laikotarpiu ypač svarbu, kad vaikų ugdymas būtų grįstas visuminiu požiūriu, įtraukiančiu vaiką kaip aktyvų veikėją – dalyvį ir kad jis nebūtų tik klausytojas / žinių gavėjas be jokios praktikos.

Ikimokykliniame ugdyme formuojasi pagrindiniai rašymo, matematiniai, skaitymo gebėjimai, aktyviai ugdomi kūrybiškumo, loginio mąstymo, problemų sprendimo gebėjimai bei socialinis ir emocinis intelektas (Luen, Guo ir Jian, 2024; Yim, Su ir Wegerif, 2024). STEAM metodika padeda vaikams geriau suprasti juos supantį pasaulį, ugdo gebėjimą mąstyti aukštesniu lygmeniu, o tai skatina socialinę bei intelektinę pažangą. Pradėjus STEAM metodiką taikyti ikimokykliniame amžiuje galima stiprinti vaikų smalsumą, didinti mokymosi motyvaciją, formuoti teigiamą mokymosi patirtį (Erawan, Mariana ir Suryanti, 2025).

Tyrimai atskleidžia, kad STEAM metodikos taikymas teikia realiai pastebimos edukacinės vertės: šešių šalių tėvai ir pedagogai STEAM metodiką įvertinto teigiamai, nes pastebėjo, jog ši metodika skatina vaikų kūrybiškumą, pasitikėjimą savimi, mokymosi motyvaciją (Voicu Ampartzaki, Dogan ir Kalogiannakis 2022). STEAM metodikos taikymas ankstyvajame amžiuje leidžia vaikams tyrinėti aplinką per patyrimą, žaidimą, projektinę veiklą, stiprinant jų pažinimo ir socialinius gebėjimus (Siraj-Blatchford et al., 2018; Hadani & Rood, 2018). STEAM metodika grindžiama siekiu padėti vaikams ne tik įgyti žinių, bet ir taikyti jas praktikoje, sprendžiant realius uždavinius ir užsiimant tiriamąją veikla. STEAM ugdymas skatina vaikų smalsumą, kūrybiškumą, problemų sprendimo, kritinio mąstymo bei bendradarbiavimo gebėjimus (Siraj-Blatchford et al., 2018). STEAM ugdymo metodas yra sutelktas į mokymosi procesą ir aplinką, o ne vien į galutinį rezultatą. Pagrindinis dėmesys skiriamas mokinių kūrybiškumui ir saviraiškai, sudarant sąlygas laisvai rinktis, eksperimentuoti, klysti, bandyti dar kartą ir mokytis iš savo patirties (Segarra et al., 2018). Bendros veiklos, tokios kaip struktūrų statymas ar meninių projektų kūrimas su bendraamžiais, stiprina socialinius įgūdžius, lavina komunikaciją ir ugdo komandinius gebėjimus (Luen, Guo ir Jian, 2024).

Ikimokykliniame amžiuje vaikai yra smalsūs, norintys ieškoti, tyrinėti, pažinti pasaulį. Dėl šių priežasčių ankstyvajame ugdyme rekomenduojama taikyti patirtines ugdymo praktikas, kurių metu atliekami bandymai, keliami įvairūs klausimai, čia ir dabar sprendžiamos išskylančios problemos, mokoma bendradarbiauti, dirbti komandoje. STEAM (gamtos mokslų, technologijų,

inžinerijos, menų ir matematikos) ugdymas šiuo požiūriu yra ne atskira ir vienpusiška veikla, o integruotas būdas organizuoti vaikų patirtis: vaikai stebi, eksperimentuoja, konstruoja, lygina, matuoja, kuria, diskutuoja, o mokytojas nukreipia ir padeda reflektuoti (Hadani & Rood, 2018; Katz, 2010; Siraj-Blatchford et al., 2018).

Vis dažniau mąstoma ir kalbama apie tai, kokie gebėjimai leis patirti profesinę bei asmeninę sėkmę ateityje. 2020 metais buvo patvirtinti esminiai gebėjimai, kurie sudarys sąlygas sėkmingai integracijai gyvenime (The Future of Jobs. World Economic Forum, 2016). Teigiama, jog pirmoje esminių gebėjimų vietoje yra problemų sprendimas, antroje – kritinis mąstymas, trečioje – kūrybingumas. Matoma, jog akcentuojami ir tampa svarbūs nauji gebėjimai - tai emocinis intelektas ir mąstymo lankstumas. Švietimui ir ugdymui tenka labai didelė atsakomybė ir svarbus vaidmuo, jog būtų kreipiamas tinkamas dėmesys į naujos kartos mokytojų paruošimą, šalyje trūksta naujos kartos mokytojų, su kitokiu požiūriu į patį mokymą(si) (Šlekienė, 2018).

Tarptautiniame lygmenyje STEAM dažniausiai siejamas su kūrybiškumo, kritinio mąstymo ir problemų sprendimo ugdymu, o „A“ (menai) ankstyvajame amžiuje padeda išlaikyti vaiko natūralią raišką, ugdo vaikų kūrybiškumą, vaizduotę ir integracijos principą (Allina, 2018; Gess, 2017). Tokios ugdymo kryptys svarbios platesniame švietimo kontekste - ugdymas turi padėti vaikui kurti prasmingą santykį su aplinka, mokytis bendradarbiauti, mąstyti atsakingai ir tvariai (UNESCO, 2017).

STEAM gali būti taikomas nuo ankstyvojo amžiaus. Galima teigti, kad STEAM ugdymas(is) vyksta natūraliai kiekvieną dieną, kai vaikai žaidžia, tyrinėja, išbando naujus dalykus, įgyja naujų žinių ir gebėjimų, kaupia vertingą patirtį. STEAM gebėjimai įgyjami per įvairias vaikams įprastas veiklas, dažniausiai – žaidimą, kuris yra pagrindinė šio amžiaus tarpsnio vaikų veikla. Žaisdami vaikai plėtoja gebėjimus pažinti ir suprasti pasaulį. Tyrinėdami aplinką maži vaikai patiria pažinimo džiaugsmą ir pasitenkinimą, kurį teikia ieškojimai, atradimai, problemų sprendimas. Suaugusieji gali paskatinti STEAM gebėjimų plėtotę, sukurdami vaikams palankesnes ugdymosi sąlygas ir platesnes galimybes – pritaikydami ugdymo įstaigos vidaus ir lauko aplinką, išnaudodami už įstaigos ribų esančias erdves (miškus, parkus, muziejus, bibliotekas, robotikos ar kitas panašaus pobūdžio mokyklas, STEAM laboratorijas), teikdami vaikams užduotis, medžiagą ir priemones, skatinančias ieškoti, tyrinėti ir atrasti. Kadangi STEAM veikla yra interaktyvi ir grįsta tyrinėjimais, priežasties / pasekmės dėsniais, ji suteikia daugiau galimybių aktyviai dalyvauti įvairių interesų ir polinkių, charakterių ir temperamentų, skirtingų gebėjimų vaikams, taip pat kitakalbiams vaikams, vaikams iš nepalankios sociokultūrinės aplinkos ar turintiems raidos ir (ar) emocijų bei elgesio sutrikimų.

STEAM veiklose kiekvienas vaikas gali būti sudomintas - atrasti sau tinkamą veiklą ar vietą. Atlikti tyrimai rodo, kad ankstyvoji STEAM patirtis ir būsima sėkmė mokykloje yra tarpusavyje susijusios teigiamu ryšiu (Harlen & Deakin-Crick, 2014).

Lietuvos ikimokyklinio ugdymo gairėse (2023) akcentuojama, kad ugdymas turi būti orientuotas į vaikų patirtį, kūrybiškumą, saviraišką ir bendradarbiavimą. Tai atitinka STEAM ugdymo logiką, kurioje vaikas yra aktyvus veikėjas, o pedagogas – proceso bendrakūrėjas. Lietuvos kontekste STEAM aktualumas didėja dėl ugdymo turinio atnaujinimo, ikimokyklinių programų kaitos bei siekio stiprinti šiuolaikinių kompetencijų ugdymą. Pagal rekomendacijas, ikimokyklinio ugdymo programų gairės sudaro norminį pagrindą įstaigoms peržiūrėti ir atnaujinti ugdymo turinį (Švietimo, mokslo ir sporto ministerija, 2023). Šiame kontekste STEAM ugdymo plėtra tampa praktiškai svarbi: ne tik „ar STEAM reikalingas“, bet ir kokiomis sąlygomis galime kasdienėje veikloje jį taikyti nuosekliai, kryptingai, kokybiškai, tikslingai, ugdant vaiko galias.

Tyrimo problemos pagrindimas

Atlikti tyrimai rodo, kad STEAM metodika populiarėja ir vis plačiau diegiama ikimokyklinio ugdymo įstaigose, tačiau praktikoje išryškėja nemažai sisteminių iššūkių, kurie vis dar trukdo efektyviam šios metodikos naudojimui mokyklų ugdymo procese. Vis dar nepakankamai atlikta sisteminių tyrimų, kurie leistų išsamiai įvertinti STEAM taikymo poveikį ugdymo kokybei bei įvardyti konkrečius įgyvendinimo barjerus (Yim et al., 2024; Erawan et al., 2025). STEAM naudojimą apsunkinantys veiksniai: nepakankamas pedagogų metodinis pasirengimas, skirtingas mokytojų technologinis raštingumas, reikiamų metodinių priemonių stygius ir labai skirtingas institucinis ir finansinis vadovų palaikymas (Ejiwale, 2013; Hamutoğlu & Başarmak, 2020; Voicu et al., 2022; Olaitan, 2025). Dauguma pedagogų norėtų, bet neturi pakankamai žinių, trūksta praktinių sugebėjimų dirbti taikant STEAM metodiką, o siūlomi kvalifikacijos tobulinimo kursai ne visada atitinka reikiamus mokytojų poreikius (Ejiwale, 2013; Tokhtapolatovna, 2025).

Svarbi šios temos dalis – vadovų požiūris ir turima jų kompetencija. Ikimokyklinėje įstaigoje ugdymo inovacijų diegimas paprastai nebūna individualus mokytojo sprendimas. Tai yra vadybinis mokyklos darbo veiklos organizavimo procesas, kuriame labai svarbus vadovo požiūris: pirkimų, darbuotojų kvalifikacijos kėlimo kryptingas planavimas, reikiamų mokymų organizavimas, visos bendruomenės telkimas ir pastovus kokybės kultūros palaikymas (French, 2014; OECD, 2022; Tan, 2017). Praktikoje dažniausiai vadovybės pozicija lemia, ar STEAM tampa nuosekliai palaikoma

mokyklos ugdymo kryptimi, ar lieka pavienėmis iniciatyvomis, priklausomomis nuo vieno ar keleto mokytojų entuziastų.

Tyrimo objektas, tikslas, uždaviniai:

Tyrimo objektas - STEAM ugdymo įgyvendinimas ir plėtros prielaidos ikimokyklinėse ugdymo įstaigose.

Tyrimo tikslas - ištirti STEAM ugdymo taikymo galimybes bei plėtros prielaidas ikimokyklinio ugdymo įstaigose.

Tyrimo uždaviniai:

1. Atskleisti teorinius STEAM aspektus.
2. Atskleisti teorines STEAM ugdymo taikymo praktikas.
3. Nustatyti pedagogų nuomonę apie STEAM ugdymo taikymo galimybes bei plėtros prielaidas.

Tyrimo klausimai

Atsižvelgiant į tyrimo tikslą ir problemą, keliami šie pagrindiniai klausimai:

1) Koks yra STEAM ugdymo taikymo dažnis Lietuvos ikimokyklinėse įstaigose ir kokios STEAM ugdymo sritys (gamtos mokslai, technologijos, inžinerija, menai ar matematika) pedagogų praktikoje naudojamos dažniausiai?

2) Kaip su STEAM veiklų dažniu siejasi pedagogų pasirengimas? Čia domimasi pedagogų turimų žinių apie STEAM principus lygiu, metodinių žinių (gebėjimo taikyti STEAM metodikas) įvertinimu bei tuo ar jie yra dalyvavę STEAM mokymuose.

3) Kaip su STEAM veiklų dažniu siejasi institucinės sąlygos? Analizuojama, ar veiklų dažnumą lemia turimi ištekliai ir priemonės (ar jų pakankamumas), programinis STEAM įtvirtinimas (ar STEAM įtrauktas į įstaigos atnaujintą programą nuo 2026 metų rugsėjo pirmos dienos) ir pedagogo užimamos pareigos (pvz., vadovas, mokytojas, specialistas).

4) Kokias STEAM plėtros prielaidas ir trukdžius įvardija patys pedagogai? Ką atskleidžia jų atviri atsakymai apie pagalbos reikalingumą, kliūtis ir vadovų palaikymo svarbą?

5) Ar pedagogai linkę pritarti, kad STEAM taps pagrindine ikimokyklinio ugdymo dalimi per artimiausius 5 metus?

Tyrimo hipotezės

Atsižvelgiant į teorinę analizę ir tyrimo modelį, suformuluotos hipotezės, kurios tikrinamos koreliacine analize, t-testais bei daugialypės regresijos modeliu (kiekybinių duomenų pagrindu):

H1. Kuo aukštesnis pedagogų žinių apie STEAM ugdymo principus lygis, tuo dažniau įstaigoje organizuojamos STEAM veiklos.

H2. Kuo geriau pedagogai vertina išteklių ir sąlygų pakankamumą STEAM veikloms įgyvendinti, tuo dažniau įstaigoje organizuojamos STEAM veiklos.

H3. Kuo aukščiau vertinamos ikimokyklinio ugdymo įstaigos pedagogų metodinės žinios apie STEAM ugdymo metodikas, tuo dažniau įstaigoje organizuojamos STEAM veiklos.

H4. Pedagogai, dalyvavę mokymuose ar seminaruose apie STEAM ugdymą, STEAM veiklas organizuoja dažniau nei tie, kurie mokymuose nedalyvavo arba tik norėtų dalyvauti.

H5. Įstaigose, kuriose yra pakankamai specialių priemonių STEAM veikloms, STEAM veiklų organizavimo dažnis yra didesnis nei įstaigose, kuriose šių priemonių nėra arba pedagogai apie jas neturi žinių, negirdėjo ar negali pasakyti.

H6. STEAM veiklų dažnį statistiškai reikšmingai prognozuoja pedagogų pasirengimo ir institucinių vadybinių sąlygų veiksnių visuma (bendras poveikis), vertinant juos kartu, galima sudaryti regresinį modelį, paaiškinantį dažnesnio STEAM taikymo tikimybę.

Tyrimo metodologinė prieiga ir duomenų analizės kryptis

Tyrimas atliktas taikant kiekybinės apklausos metodą su integruotais keliais atvirais klausimais, siekiant gauti ne tik statistinį STEAM situacijos vaizdą, bet ir pedagogų patirčių bei nuomonių pasiūlymus. Tyrimo imtį sudaro $n = 262$ respondentai (ikimokyklinio ugdymo pedagogai / mokytojai, administracijos atstovai) iš įvairių Lietuvos regionų).

Atliekant tyrimą, kiekybiniai duomenys analizuoti taikant aprašomąją statistiką (dažnių ir procentų skaičiavimą), koreliacinę analizę (Spearmano ranginė koreliacija), nepriklausomų imčių t-testus ir hierarchinę daugialypę regresiją (naudota IBM SPSS Statistics programinė įranga).

Atvirų klausimų atsakymai analizuoti teminės analizės principu, siekiant išskirti pasikartojančias temas pedagogų tekstiniuose atsakymuose. Kokybinė analizė padėjo interpretuoti kiekybinių rezultatų kontekstą ir praktiškai įvardyti STEAM plėtros poreikius, kliūtis, prielaidas.

Tokia kombinuota metodologija leidžia išlaikyti tyrimo paprastumą ir aiškumą (tai svarbu ikimokyklinio ugdymo praktikai), bet kartu suteikia pakankamą pagrindą moksliškai pagrįstoms išvadoms apie tai, kas realiai stiprina arba riboja STEAM ugdymo plėtrą įstaigose.

Tyrimo mokslinis ir praktinis reikšmingumas

Mokslinis reikšmingumas siejamas su tuo, kad tyrimas nagrinėja STEAM plėtros prielaidas Lietuvos ikimokyklinių įstaigų kontekste, integruodamas pedagogų pasirengimo veiksnius, institucines sąlygas ir vadybinį aspektą (visapusišką vadovų palaikymą, matomą per priimamus organizacinius sprendimus ir turimas pedagogų patirtis). Toks visuminis požiūris leidžia neapsiriboti vien „STEAM idėjos“ aptarimu ar bendru naudos aprašymu, bet esamą situaciją išnagrinėti išsamiau, pereinant prie praktiško klausimo: kokie veiksniai siejasi su STEAM taikymo dažniu ir ką įstaiga gali padaryti, kad STEAM būtų taikomas nuosekliau (French, 2014; MacDonald et al., 2020; OECD, 2022).

Praktinis reikšmingumas – tyrimo išvados ir rekomendacijos gali būti tiesiogiai pritaikomos ikimokyklinių įstaigų vadovų ir pedagogų veikloje: planuojant ugdymo veiklą, planuojant ir parenkant tinkamus mokymus, kuriant ar sistemingai atnaujinant STEAM aplinkas, tikslingai įsigyjant reikiamas priemones, įtraukiant STEAM ugdymą į įstaigos atnaujintas programas, dokumentus, gerinant komunikaciją dėl turimų ar ugdymui reikalingų priemonių ir teikiamos metodinės pagalbos.

Remiantis gautais tyrimo duomenimis, parengtos rekomendacijos mokyklų vadovams, mokytojams, savivaldybės švietimo skyrių darbuotojams, kaip efektyviau integruoti STEAM ugdymą: kur nukreipti dėmesį planuojant mokymus pedagogams, kaip kurti ir tobulinti STEAM ugdymo aplinkas (laboratorijas, tyrinėjimų erdves), kaip padėti įtvirtinti STEAM ugdymą programiniuose dokumentuose, kaip gerinti komunikaciją įstaigoje, kad visi dirbantys pedagogai žinotų apie turimas priemones ir, esant reikalui, sulauktų savalaikės metodinės pagalbos. Noriu tikėti, kad atlikto tyrimo metu gautos įžvalgos padės ikimokyklinėms įstaigoms spręsti iškilančius labai konkrečius praktinius klausimus, tikslingiau planuoti STEAM plėtrą ir dalintis turima gerąją patirtimi.

Darbo struktūra

Magistro darbą sudaro penki pagrindiniai skyriai. Pirmajame skyriuje pristatomas temos aktualumas, suformuluota apibrėžta tyrimo problema, tikslas, objektas, uždaviniai, pateikti tyrimo klausimai ir hipotezės. Antrajame skyriuje atliekama literatūros apžvalga ir teorinė analizė, nagrinėjant STEAM sampratą, reikšmę ankstyvajame ugdyme / ikimokykliniame amžiuje, aptariamos STEAM įgyvendinimo prielaidos (pedagogų kompetencijos, turimos ugdymo priemonės, aplinkos, ištekliai) ir vadovų priimtų sprendimų vaidmuo diegiant inovacijas. Trečiajame skyriuje aprašoma tyrimo metodologija: tyrimo prieiga, imtis (respondentai), tyrimo instrumentas (anketa / apklausos klausimynas), duomenų rinkimo ir analizės metodai, etiniai principai / aspektai. Ketvirtajame skyriuje pristatomi empirinio tyrimo rezultatai: atskirai pateikiami kiekybinės (statistinės analizės) apklausos duomenų rezultatai (deskriptyvinė (aprašomoji) statistika, koreliacijos, t-testai, regresinė analizė) ir kokybinių duomenų (atvirų atsakymų) teminė analizė. Penktajame skyriuje pateikiama tyrimo rezultatų diskusija (aptariami ir interpretuojami rezultatai), išryškinamos pagrindinės išvados, pateikiamos praktinės rekomendacijos ugdymo įstaigoms, aptariami tyrimo ribotumai ir pateikiami siūlymai galimiems tolesniems (išsamesniems) tyrimams.

II SKYRIUS. STEAM UGDYMO PLĖTROS PRIELAIIDOS LIETUVOS IKIMOKYKLINĖSE ĮSTAIGOSE: PEDAGOGŲ PASIRENGIMAS, IŠTEKLIAI IR VADOVŲ PALAIKYMAS

Mokslinės literatūros analizė apie STEM / STEAM ugdymo sampratą ir svarbą

Šiuolaikinėje visuomenėje, kurioje sparčiai vystosi ir dominuoja technologinė pažanga, svarbu ugdyti gebėjimus, kurie leistų vaikams greitai orientuotis ir prisitaikyti prie vos ne kasdien kintančių gyvenimo aplinkybių, būti aktyviais ir gebėti dalyvauti sprendžiant kylančias sudėtingas problemas. STEAM (angl. Science, Technology, Engineering, Art and Math) – gamtos mokslų, technologijų, inžinerijos, meno ir matematikos ugdymas tampa būtinu instrumentu, siekiant gilinti vaikų pasaulio suvokimą bei skatinti kūrybišką, integruotą ir kritinį mąstymą (Abramishvili & Apakidze, 2024). STEAM ugdymas – vientisas, sudarantis neišskiriamą visumos dalį ar neatsiejamą komponentą, į integralų tikrovės reiškinių pažinimą, analizavimą, pritaikymą, iššūkių įveikimą ir problemų sprendimą kreipiantis mokinių gebėjimų ugdymas gamtos mokslų, technologijų, inžinerijos, meno ir matematikos kontekste. Tai ugdymo organizavimo modelis, kuriame gamtos mokslai, technologijos, inžinerija, kūrybiškumo ugdymas ir matematika naudojami tikrovės reiškinių

tyrinėjimų gebėjimų, sprendimų paieškai, bendradarbiavimo ir kritinio mąstymo ugdymui (Milaknienė et al., 2014)

STEAM ugdymas nėra viena disciplina – tai daugybė strategijų, kurios padeda ugdytiniams pritaikyti skirtingų dalykų koncepcijas ir įgūdžius reikšmingoms problemoms spręsti (Autukevičienė & Stonkuvienė, 2022). Kad mokytojai galėtų tinkamai parinkti ugdymo priemones, kurti ugdomąją aplinką, numatyti vaikams prieinamas veiklas ir pasirinkti veiksmingus bendravimo su vaikais metodus, jiems būtina gebėti pažvelgti į vaikų natūraliai tyrinėjamus reiškinius iš skirtingų STEAM disciplinų perspektyvų (Monkevičienė et al., 2020). Mokytojų vaidmuo yra itin svarbus, nes nuo jų priklauso šio mokymosi sėkmė ankstyvajame vaikų ugdyme. Ugdymo procesas organizuojamas mokinių aktyvaus įsitraukimo skatinančiose fizinėse ir (ar) virtualiose aplinkose, užtikrinant mokinių praktinę ir (ar) kūrybinę veiklą. Pagal poreikį rekomenduojama naudotis ugdymo partnerių siūlomomis erdvių, priemonių galimybėmis ar patirtimis (LR švietimo, mokslo ir sporto ministerija, 2023). STEAM ugdymas yra vienas iš šiuolaikiškiausių ugdymo būdų, integruojantis gamtos mokslus, technologijų ir inžinerijos, menų ir matematikos disciplinas, siejant jas su realiu pasauliu, pokyčiais ir progresu, darnaus vystymosi tikslais, realaus pasaulio problemų sprendimu, formuojantis mokinių kritinį mąstymą ir problemų sprendimo gebėjimus.

STEM (Gamtos mokslai, technologijos, inžinerija ir matematika (angl. Science, Technology, Engineering and Math) pasaulyje buvo pripažintos kaip esminės XXI amžiaus mokymosi sritys. Vėliau į šių mokslų sritis buvo įtraukti menai „A“ kaip kūrybiškumo plėtojimo prielaida, STEM išplečiant į STEAM. STEAM įgyvendinimo inovacijos šiuo metu aktualios daugeliui šalių.

Kalbant apie gamtos mokslų, technologijų, inžinerijos ir matematikos integracinius modelius, šiuo metu vartojami šie apibrėžimai:

S – gamtos mokslai (angl. Science), kurie nagrinėja bei siekia suprasti gamtos pasaulį (NRC, 1996, p. 24) ir yra technologijų pagrindas. Gamtos mokslai nagrinėja tai, kas yra (egzistuoja) gamtos pasaulyje. Įtvirtinami ir naudojami kai kurie iš moksle taikomų procesų, kuriais siekiama išsiaiškinti gamtos mokslų pasaulio esmę: „tyrimas“, „atradimas“, „tyrinėjimas“ ir „mokslinis metodas“.

T– technologijos. Tai gamtos pasaulio modifikavimas, siekiant patenkinti žmonių norus ir poreikius (ITEA, 2000, p. 7). „Technologijų tikslas – modifikuoti pasaulį, kad jis atitiktų žmonių poreikius“ (NRC, 1996, p. 24). Technologijos susijusios su tuo, ką galima suprojektuoti, pagaminti ir sukurti iš

gamtinio pasaulio medžiagų, kad būtų patenkinti žmogaus poreikiai ir siekiai. Technologijose naudojami procesai, kuriais siekiama keisti ir pakeisti gamtos pasaulį, yra „išradimas“, „inovacija“, „praktinis problemų sprendimas“ ir „projektavimas“.

E – inžinerija. Tai profesija, kurioje matematikos ir gamtos mokslų žinios, įgytos mokantis ir praktinėje bei patirtinėje veikloje, yra pritaikomos sprendžiant, kaip ekonomiškai panaudoti medžiagas ir gamtos jėgas žmonijos labui (ABET, 2002). Technologijos ir inžinerijos disciplinas sieja stiprūs filosofiniai ryšiai.

M – „matematika yra mokslas apie modelius ir ryšius“ (AAAS, 1993, p. 23). Ji svarbi tuo, kad skatina naudoti tikslią technologijų, mokslo ir inžinerijos kalbą. Technologijų, pavyzdžiui kompiuterių, tobulėjimas skatina matematikos naudojimą, lygiai taip pat kaip matematikos naudojimas sustiprina technologines naujoves.

XXI amžiuje turi mokėti vertinti, interpretuoti, analizuoti duomenis, įvertinti jų autentiškumą, pagrįstumą ir patikimumą bei mokėti pateikti tinkamas išvadas. STEAM suteikia įrankius ir metodikas, kurios leidžia naudoti naujus ir novatoriškus problemų sprendimo būdus, inovacijas, ugdo kūrybiškumo ir kritinio mąstymo gebėjimus, sužadina ugdytinių smalsumą, moko spręsti iškilusias problemas, moko dirbti komandoje ir labiau pasitikėti savo jėgomis ir gebėjimais. Per scenos menus, kurie yra susiję su STEAM ugdymu, mokiniai ugdomi kūrybiškumo, pasitikėjimo savimi, vaidybinių gebėjimų. Šie gebėjimai ateityje padės įveikti baimes bei užmegzti intelektualinę / emocinę ryšį su žmonėmis. Susipažinę su scenos menu ugdytiniai mokės improvizuoti, kurti, vaidinti, o tai leis jiems lavinti mąstymą, vaizduotę, kūrybiškumą. Ypač naudingas ir produktyvus projektinis mokymasis (konstruktyvistinis mokymo metodas, kuris įtraukia mokinius į žinių ir mokymosi įgūdžių konstravimą) gali padėti kurti ir tobulinti mokymosi aplinką. Projektais grindžiamo mokymosi metodas atitinka geriausią STEM / STEAM mokymosi praktiką, pavyzdžiui, suteikti ugdytiniams galimybes, kurios būtų autentiškos, pagrįstos tyrimais, aktualios jiems kaip besimokantiejiems, palankios ir paremtos bendradarbiavimu (Yang et al., 2021). Menai neatsiejama STEM ugdymo dalimi tapo XXI a. pradžioje, kai STEM dalykų integracija nepasiteisino taip, kaip tikėtasi. STEAM tapo alternatyva klasikiniam STEM modeliui (Costantino, 2018; Perignat ir Katz–Buonincontro, 2019; Yakman, 2008). Tikėtasi, kad įtraukus menus ugdymo procesas ir jo rezultatai taps inovatyvūs (Costantino, 2018; Hansen, 2014), mokiniai įgis įvairios patirties (Allina, 2018), bus platesnis STEAM programų pritaikomumas (Knochel, 2018). STEAM ugdo kūrybiškumą, kūrybinį ir kritinį mąstymą (Peppler ir Wohlgend, 2018). Pripažinus, kad menai (meninis ugdymas) gerina

matematikos ir kalbų pasiekimus, menai buvo įtraukti į STEAM mokymo programas. Menų ir kūrybiškumo ugdymas gerina problemų sprendimo ir kritinio mąstymo gebėjimus, komandinio darbo, pokyčių valdymo, bendradarbiavimo ir kitas asmenines savybes, kurios labai vertinamos ir reikalingos šiuolaikiniame nuolat kintančiame pasaulyje. N. K. DeJarnette (2018) pabrėžia, jog STEAM poreikis išryškėja ankstyvame amžiuje, o STEAM iniciatyva ir toliau auga užsienyje. Daugelis užsienio ugdymo įstaigų dalijasi gera STEAM patirtimi mokantis (DeJarnette, 2018; Nagel, 2018; Babette, 2018; Tan, 2017).

STEAM ugdymo pradžia - atsiradusi problema, kuri sprendžiama atitinkamame kontekste. Siekiant išspręsti atsiradusią problemą, naudojamas su STEAM disciplinomis susijęs turinys ir gebėjimai, kurie pasitelkiami ieškant atsakymų ir galimų sprendimo būdų. Vyksta pasikartojantis procesas, kurio pagrindiniai elementai - tyrimas, projektavimas ir optimizavimas (Van De Keere & Neyrincx, 2020). Norint tyrinėti reikia išmokti kelti tinkamus klausimus, numatyti, planuoti, sistemingai rinkti, analizuoti ir paaiškinti duomenis, mokėti formuluoti išvadas. Visa tai galima atlikti ikimokykliniame amžiuje su ikimokyklinio amžiaus ugdytiniais. STEAM ugdyme gali būti panaudotas mokslinis tyrimas: formuluojant klausimus, į kuriuos atsakoma atliekant tyrimą, siekiant informuoti mokinius prieš jiems įsitraukiant į projektavimo procesą atsiradusioms problemoms spręsti (Kennedy et al. 2014).

STEAM mokymąsi galima susieti su konstruktyvistine teorija. Vienas iš šios teorijos principų yra tai, kad mokymasis ir mokymas turi būti siejami su patirtimi ir kontekstais, dėl kurių besimokantieji nori ir gali mokytis. Mokymasis turi vykti realistiniuose arba autentiškuose kontekstuose. Mokantis mokinys sutelkia dėmesį į turimas žinias ir savo patirtį, į kurią integruoja naujas idėjas. Dewey, Piaget, Vygotsky, Gagne ir Bruner naudojo šį modelį savo mokymosi teorijose. Konstruktyvizmas yra daugiakomponentė filosofija. Esminiai šios ugdymo teorijos elementai: žinios konstruojamos palaipsniui - mokiniai pradeda savo mokymosi kelionę turėdami minimalių žinių. Tuomet palaipsniui gilina savo supratimą. Supratimas greičiau pasiekiamas mokantis grupėje, nes galima kalbėtis, dalintis turima patirtimi, dirbti, kurti, tyrinėti kartu. Mokymasis turi būti aktyvus procesas – aktyviai dalyvaudamas diskusijose, veiklose greičiau sukaupi žinias. Ugdymas turėtų sietis su mus supančiu pasauliu, jo aktualijomis ir kontekstu. Tik taip vaikams suteikiamos žinios taps vertingos, o mokymasis įtrauks, bus įdomus bei prasmingas. STEAM ugdymas yra puikus būdas naudoti konstruktyvistinę ugdymo prieigą mokymui(si). Vienas iš STEAM ugdymo pastolių yra aktyvus mokymasis. Aktyvus mokymasis – tai į mokinį orientuotas požiūris, įtraukiantis mokinius į

mokymosi procesą ir skatinantis juos pačius prisiimti atsakomybę už savo ugdymą(si). Ugdytiniai įsitraukia į aktyvų mokymąsi, kai tenkina savo interesus, sutelkdami dėmesį į savarankiškai prisiimtas užduotis ir sprenddami projekto įgyvendinimo metu iškylančias problemas (Christie & De Graaff, 2016). Aktyvus mokymasis reikalauja konstruktyvaus klausinėjimo, kritinio mąstymo ir problemų sprendimo įgūdžių, kurie taip pat yra tarp XXI-ojo amžiaus gebėjimai.

STEAM ugdymu domėjosi bei jį nagrinėjo Lietuvos bei užsienio šalių mokslininkai: V. Šlekienė (2018), A. H. Gess (2017), N. K. DeJarnette (2018), L. L. Heinecke (2019), A. Babette (2018), R. Burškaitienė (2019), U. Kaunaitė ir L. Valauskaitė (2015), D. Nagel (2017), T. Tan (2017) ir kt. STEAM kompleksiskai sujungia meną, gamtamokslį ugdymą, technologijas, matematiką bei inžineriją. Anot Ashley Gess (2017), šalys, kurios sėkmingai vykdo STEAM ugdymą vaikams, geba šiuolaikiškai perduoti žinias ir supratimą, siekia inovacijų bei kūrybiškumo ir efektyvios komunikacijos – ves mus į žaibiškai tobulėjančią technologijų visuomenę. „Dauguma skirtingų šalių švietimo strategų, mokslininkų ir specialistų, atsižvelgdami į sparčius mokslo ir technologijų srities pokyčius bei tarpdisciplininės integracijos augimą, nuolat atnauja STEAM dalykų turinį ir jų mokymo metodus“ (Šlekienė, 2018, p. 4). Nors STEAM yra gana naujas akronimas, dauguma užsienio autorių (Gess, 2017; Heinecke, 2019; DeJarnette, 2018; Babette, 2018 ir kt.) jį analizuoja bei aiškina, kaip tai ugdo vaikų gebėjimus. V. Šlekienė (2018) pabrėžia, jog pastaruoju metu ne tik visuomenėje, bet ir švietime vis dažniau pradėta vartoti STEAM sąvoką, pvz.; STEAM veiklos, STEAM mokyklos, STEAM programos ir kt. Modernios technologijos švietimui metodinės gairės (2018) analizuoja tai, jog švietimo srityje STEAM atsirado labai staiga ir visi šią idėją priėmė pakankamai entuziastingai. Tačiau ne visi iki galo suprato, kas tai yra, kas ir kaip viso to mokys, atsirado kompetetingų specialistų trūkumas, metodinių priemonių stoka, reikiamos technologinės įrangos trūkumas, todėl visi entuziastai pradėjo dirbti taip, kaip patys suprato, kas yra STEAM (Modernios technologijos švietimui metodinės gairės, 2018). Daugelyje užsienio šalių buvo pradėta vartoti sąvoką STEM. Autoriai šią sąvoką aiškina kaip gamtos, mokslų, technologijų, inžinerijos ir matematikos ugdymą (Gess, 2017; DeJarnette, 2018; Babette, 2018; STE(A)M neformalusis vaikų švietimas: problemos ir galimybės, 2015; Heinecke, 2019). Kai kurios šalys STEM ugdymui pridėjo menų ir dizaino sritį ir taip atsirado naujas akronimas – STEAM, nors kiti linkę pritaikyti A ne tik kaip meno ar dizaino sritį, tačiau kaip visas kitas disciplinas (Šlekienė, 2018). Į STEM santrauką įtraukus „A“, ji padeda suvokti, koks svarbus ryšys sieja kūrybiškumą ir bet kurią STEM sritį (Heinecke, 2019). STEAM ugdymui ikimokyklinėse įstaigose gali būti kuriamos mobilios laboratorijos, tačiau pirmiausia siūloma maksimaliai išnaudoti įvairias turimas aplinkas. Svarbu, kad

būtų sukurta laikinoji ar stacionari tyrimų erdvė, kurioje vaikai kartu su pedagogu galėtų eksperimentuoti, stebėti, tyrinėti. STEAM ugdymui realiose ir simuliacinėse laboratorijose galima organizuoti įvairias veiklas, kurios skirtos supažindinti, sudominti, įtraukti į aktyvią veiklą, plėtoti kompetencijas. Tyrimai rodo, kad vaikai daugiausiai apie gamtą, technologijas, inžineriją, sužino būdami aplinkoje, kuri skatina patirti, tyrinėti, eksperimentuoti, kai bendradarbiauja su suaugusiais, kurie kelia klausimus, atkreipia dėmesį, skatina domėtis. Todėl svarbu, kad ikimokyklinėje įstaigoje esantys vaikai kasdienėse veiklose turėtų galimybes būti lauke, atviroje erdvėje, kurioje būtų pakankamai iššūkių, tyrinėjimo objektų ir įvairovės. Vaikų aplinkoje turėtų būti gamtos objektų – medžių, krūmų, žolės, akmenų, apie kurių savybes galėtų sužinoti stebėdami, tyrinėdami, ieškodami informacijos. Taip pat svarbu, kad būtų tikrų objektų, kuriais galima būtų manipuliuoti – rąstų, šakų, audeklo atraižų, smėlio, pagalių, taip pat darbo įrankių, tokių kaip kastuvai, šluotos – manipuliuodami šiais dideliais objektais vaikai susipažįsta su fizikos dėsniais – atranda gravitaciją, trintį, perpranta konstrukcinius sprendimus. Ankstyvame amžiuje STEAM ugdymas itin svarbus, nes vyksta ne tik intensyvi vaiko kognityvinė raida, bet ir per patirtį bei išgyvenimus plėtojasi vaiko socialinė emocinė sveikata, be to, per praktinę veiklą tvirtėja smulkioji ir stambioji motorika. Kokybiškas bendravimas su suaugusiais ar vyresniais vaikais yra toks pat svarbus, siekiant, kad vaikas suprastų pasaulį ir sveikai vystytųsi, kaip ir turtinga materialioji aplinka. Pažindamas materialųjį pasaulį, vaikas mokosi kalbos, ugdomi socialiniai ir bendravimo gebėjimus. STEAM sudaro sąlygas vaikams kelti klausimus ir formuluoti problemas, kurias galima nagrinėti, pasitelkiant technologijas, inžineriją, meną ir matematiką. Ikimokykliniame amžiuje vyksta intensyvus biologinis vaiko smegenų brendimas, kuris sąlygoja vaiko prigimtinių galių sklaidą, kognityvinę, fizinę, socialinę, emocinę jo raidą bei lemia vaiko mokymosi ir tolesnio gyvenimo sėkmę. Vaikas yra aktyvus savo ugdymosi kelionės dalyvis, o ne pasyvus žinių gavėjas. Ikimokyklinio ugdymo pakopa yra svarbi didaktinė terpė, kurioje įgyvendinamas vaiko asmenybės ugdymo(si), ūgties etapas. Ugdymas orientuojamas į vaiko poreikius, individualias patirtis ir gebėjimus. Remdamiesi pakitusiu požiūriu į vaiko patirtinio mokymosi rezultata ir procesą, mokslininkai ikimokyklinio ugdymo didaktiką apibrėžia kaip sąveiką tarp pedagogo ir vaiko, jų ugdomuosius susitikimus, kurie įgalina vaiką įsitraukti į ugdomąją veiklą, veikti, mąstyti, plėtojant savo turimas žinias, plečiant žinojimą, pažinimo strategijas ir mokantis perprasti aukštesnius mąstymo būdus. Ikimokyklinio ugdymo didaktika padeda aktyviai tyrinėjančiam, žaidžiant besimokančiam vaikui atrasti žinioms kurti naudingus dėsningumus. Skatinamas žaidimu grįstas mokymasis, natūralus smalsumas ir tyrinėjimas. Ikimokyklinis ugdymas leidžia vaikams plėtoti ir įgyti pagrindines žinias, įpročius bei įgūdžius. Tai formuoja vaikų emocinį ir socialinį gyvenimą,

įsitikinimus, vertybines nuostatas bei požiūrį. Kakkarainen, Brėdikytė, Brandišauskienė ir kt. (2015) teigia, jog ikimokyklinio amžiaus vaiko asmenybės raidos pagrindas yra suaugusieji. Ikimokyklinio amžiaus vaikai linkę pamėgdžioti suaugusiuosius, kuriuos mato kasdien, ir jie tampa pavyzdžiais, kuriuos vaikai stengiasi imituoti savo kasdieniniame gyvenime.

Užsienio autoriai: T. Tan (2017), D. Segarra, B. Lopez, L. Rubio ir kt. (2019), D. Nagel (2017), L. Heinecke (2018) ir kt., teigia, kad STEAM labiau tinka mokykloms. Tačiau realybė keičiasi ir šiais laikais, kai kritinis mąstymas tapo vienu iš svarbiausių gebėjimų, manoma, jog STEAM ugdymą reikia pradėti plėtoti jau ankstyvajame ikimokykliniame amžiuje. STEAM ugdymo tikslinė grupė yra vaikai, kurie mokosi rizikuoti, patirtinio mokymosi, sprendžia problemas, bendradarbiauja ir kūrybiškai veikia. Pagrindinis tokio mokymosi tikslas – paruošti šiuolaikinius novatorius, lyderius ir besimokančiuosius XXI amžiui. Kad pasiekti šių tikslų, mokyklos ir mokytojai turi atsižvelgti į įvairius veiksnius: bendradarbiauti, būti nuolat pasirengusiems pokyčiams, kurių reikia norint prisitaikyti prie naujų, pastoviai kintančių mokymosi ir mokymo būdų. Vykdyti STEAM projektus, kurie reikalauja sistemingo gebėjimo spręsti kylančias problemas. STEAM projektai mokyklose atkreipia dėmesį į žinių, įgūdžių, įpročių ir patirties ugdymą siekiant sėkmės. Mokiniai tampa motyvuoti mokytis įsigilindami į gamtos mokslų, technologijų, inžinerijos ir matematikos mokymąsi. Kūrybinių gebėjimų ir požiūrių ugdymas mokyklose reikalauja atviros kūrybiškumui organizacijos kultūros palaikymo ir inovacijoms palankios aplinkos kūrimo. Kūrybiškumo ir inovacijų, įskaitant verslumą, stiprinimas visuose švietimo ir mokymo lygiuose buvo įvardijamas kaip vienas iš keturių programos „Europos švietimas ir mokymas 2020“ strateginių tikslų (Europos Sąjungos Taryba, 2009). Naudojant STEAM ugdymo būdą, rekomenduojamas projektinis mokymasis (Project-based learning (PBL) – tai mokymo metodas, kai mokiniai įgyja ir pritaiko gebėjimus įgyvendindami projektą, atsakantį į konkretų klausimą, temą ar problemą. Projektinis mokymasis nėra išskirtinis, todėl jį galima lengvai įtraukti į įprastą mokymo ir mokymosi veiklą. Šio metodo dėka mokiniai geba sėkmingai pritaikyti savo žinias realiame pasaulyje, geriau supranta sąvokas ir dėsnius, taikydami probleminio mokymosi metodus. Tiek mokytojams, tiek mokiniams naudingas probleminis mokymasis. Mokiniai susidomi ir noriai atlieka įvairius tyrimus ir veiklas.

Pedagogų pasirengimas STEAM ugdymui: žinios, nuostatos ir pasitikėjimas savo kompetencija

STEAM ugdymas ikimokyklinėje įstaigoje nėra „vienas metodas“, kurį pedagogas gali tiesiog „ pridėti“ prie kasdienės rutinos. Tai labiau primena ugdymo kryptį, kuri reikalauja, kad pedagogas gebėtų sujungti kelias sritis į vieną prasmingą patirtį: vaikas tyrinėja, kuria, bando, klysta,

klausia, o pedagogas turėtų tik pastoliauti - ne pasakyti teisingą atsakymą, bet padėti vaikui jį atrasti, sukuriant tam tinkamus kontekstus. Tokia pedagoginė praktika nėra savaime suprantama: ji remiasi žiniomis apie STEAM principus, metodinių žinių turėjimu ir praktiniu pasirengimu, aukšta mokytojo saviverte - vidiniu pasitikėjimu, kad jis geba valdyti „atvirą“, ne visada prognozuojamą / nuspėjamą ugdymo procesą. STEAM veiklas organizuoja mokytojas. STEAM mokymasis yra aktyvus procesas, kurio metu besimokantieji kuria naujas idėjas ar koncepcijas, remdamiesi jau turimomis žiniomis. Šioje vietoje mokytojas vaidina svarbų vaidmenį, nes jis turi skatinti pačius mokinius surasti atsakymus. Nemaža dalis mokytojų susiduria su technologinio raštingumo skirtumais – ne visi pedagogai yra pakankamai susipažinę / įvaldę, naudoja ugdymo procese skaitmenines šiuolaikines, nuolat tobulėjančias technologijas, todėl jiems gali kilti sunkumų diegiant inovatyvius ugdymo metodus kasdieninėje veikloje.

Empiriniai tyrimai patvirtina, kad ankstyvojo ugdymo pedagogų įsitikinimai ir pasitikėjimas savo kompetencija tiesiogiai susiję su jų noru bei dažniu / ryžtu taikyti ugdyme integruotas STEAM veiklas. Pavyzdžiui, Australijoje atliktas tyrimas (MacDonald et. al., 2021) analizavo ankstyvojo ugdymo pedagogų įsitikinimus ir pasitikėjimą STEAM ugdymu, pabrėždami, kad pedagogų „vidinė nuostata“ ir tikėjimas savo gebėjimais yra esminė sąlyga nuosekliai praktikai, o ne vienkartiniams bandymams. Šis tyrimas atskleidė, jog dauguma pedagogų pritaria STEM / STEAM ugdymo svarbai ir mano, kad tikslinga su vaikais nagrinėti šias temas nuo ankstyvo amžiaus, tačiau jaučia žinių stoką kai kuriose srityse (inžinerijos, gamtos mokslų) eric.ed.gov. Be to, teigiamas požiūris į STEAM dar nereiškia praktinio įgyvendinimo – pedagogui gali trūkti aiškių metodinių įrankių, todėl idėja lieka deklaratyvi. Viena esminių sąlygų, lemiančių mokytojo pasirengimą yra vidinė nuostata ir saviveiksmingumo jausmas. Tyrėjai pastebi, kad pedagogų tikėjimas savo gebėjimais vykdyti tyrinėjimu grindžiamą ugdymą daro įtaką jų praktikai: pedagogas, kuris pasitiki savo jėgomis (savimi), dažniau ryžtasi organizuoti STEAM veiklas kasdieninėje rutinoje. MacDonald ir kt. (2021) pažymi, kad pedagogų vidinis nusiteikimas – tikėjimas STEAM ugdymo verte – yra esminis veiksnys, skiriantis nuosekliai STEAM principus taikančius pedagogus nuo tų, kurie tai daro epizodiškai.

Jamil ir kt. (2018), nagrinėdami ankstyvojo ugdymo pedagogų įsitikinimus apie STEAM po profesinio renginio pastebėjo, kad pedagogų požiūris į STEAM nėra vienodas: jis gali kisti, kai pedagogai gauna aiškesnį supratimą, kaip STEAM pasireiškia praktikoje ir kokius ugdymo sprendimus reikia naudoti. Įgijus daugiau reikiamų žinių, pedagogų supratimas padidėja, jie įgauna aiškesnį supratimą ką ir kaip galima atlikti praktikoje, sustiprėja jų pasitikėjimas savimi, atsiranda

motyvacija ir aiškesnis noras taikyti STEAM metodiką kasdienėje veikloje. Tai svarbu, nes dažna problema ikimokyklinėse įstaigose – „STEAM“ tampa gražiu / madingu žodžiu, bet be konkretaus gilesnio turinio: pedagogas gali pritarti idėjai, bet neturėti, aiškių įrankių šiai metodikai įgyvendinti.

Leung (2023) pabrėžia, kad STEAM diegimas ankstyvajame amžiuje dažnai reikalauja pedagoginių strategijų kaitos: STEAM plėtra realiai reiškia, kad mokytojui tenka keisti savo įprastą veiklos struktūrą ir mokymosi situacijos valdymą – sudaryti tinkamus kontekstus, suteikti vaikams daugiau iniciatyvos, laisvės tyrinėti ir klysti, kelti klausimus, daugiau vykstančių procesų refleksijos. Tokia darbo metodų kaita pedagogui gali būti nekomfortiška, „nepatogi“, nes keičiasi jo įprastas darbo stilius – iš žinių perteikėjo jis tampa fasilitatoriumi, mokymo proceso moderatoriumi. Vadinasi, kompetencijos klausimas apima ne tik faktines žinias, bet ir pedagoginės tapatybės aspektą – mokytojo pasirengimą greitai kaitai, gebėjimą priimti pokyčius, pasirengimą dirbti kitokiu būdu – tai mokytojo profesinės tapatybės bei darbo stiliaus klausimas. Apibendrinant, pedagogų pasirengimą STEAM ugdymui sudaro trys glaudžiai susiję lygmenys:

1. Konceptualios žinios – ar pedagogas supranta STEAM principus ir prasmę ikimokykliniame ugdyme.

2. Metodinės žinios – ar pedagogas žino, kaip praktiškai organizuoti integruotą tyrinėjimo procesą, kaip formuluoti vaikams tyrimo užduotis, kaip vertinti procesą, o ne tik rezultatą.

3. Pasitikėjimas ir nuostatos – ar pedagogas tiki STEAM ugdymo nauda ir savo gebėjimu tai įgyvendinti, kad žino ir gali tai daryti, ar jis priima STEAM kaip prasmingą ugdymo kryptį, o ne kaip trumpalaikę šiuolaikinę „madą“ ar projektą.

Šis trinaris pasirengimo modelis padeda suprasti, kad sėkmingam STEAM diegimui būtina ne tik suteikti žinių, bet ir formuoti pozityvų požiūrį bei stiprinti savivertę. Turint šias žinias, galime logiškai pagrįsti atliekamo tyrimo kintamuosius, susijusius su pedagogų žinių vertinimu ir metodine kultūra įstaigoje. Kaip pažymi L. Katz, dažnai nuvertiname vaikų intelektualines galias manydami, kad jie per maži rimtoms tyrinėjimo veikloms, o tuo tarpu reikalaujame akademinį smulkmenų. Iš tiesų „per dažnai vaikus akademiškai perversiname, o intelektualiai – neįvertiname“ ecrp.illinois.eduecrp.illinois.edu. Todėl pedagogui svarbu suprasti, kad net ir labai maži vaikai geba abstrakčiai mąstyti bei spręsti problemas, jei ugdymas orientuotas į jų intelektualinių dispozicijų stiprinimą, o ne vien formalių žinių perdavimą informal.science.orginformal.science.org. Pedagogų

konceptualios ir metodinės žinios, kartu su pasitikėjimu bei požiūriu, sudaro pagrindą tam ar STEAM veiklos bus imtasi, ar ji bus tęsiama.

2.3 Profesinis tobulėjimas ir mokymai: kaip žinios virsta praktika

STEAM ugdymo plėtra ikimokykliniame ugdyme praktiškai visada prasideda nuo paprastos realybės: net ir labai motyvuotas pedagogas susidurs su iššūkiais, jei jam trūksta konkrečių žinių ir įgūdžių, kaip įgyvendinti STEAM ugdymą praktiškai. Profesinis tobulėjimas – mokymai, seminarai, kvalifikacijos kėlimas – tai tiltas, jungiantis teorines idėjas ir kasdieninę praktinę ugdymo veiklą. Tyrimai rodo, kad nuoseklioms inovacijoms, tokioms kaip STEAM įdiegti būtinas sistemingas pedagogų mokymasis. Jei mokytojas nebuvo supažindintas su STEAM metodikomis, jis bus priverstas improvizuoti. Šioje vietoje improvizacija – tai didelė rizikos galimybė – pavienės iniciatyvos gali pavykti, netgi duoti gražių epizodinių rezultatų, bet negali garantuoti nuoseklumo, ugdymo kokybės, tvarumo, tinkamos refleksijos ar bendros įstaigos krypties.

A. MacDonald ir kolegos (2023) atliko tarptautinių tyrimų apžvalgą apie STEM profesinio tobulėjimo programas ankstyvajame ugdyme. Jie nustatė, kad nors dėmesys STEM ugdymui ikimokyklinėse įstaigose auga, tyrimų apie ikimokyklinio ugdymo pedagogų STEM mokymus yra nedaug – per pastaruosius 7 metus publikuoti vos 22 tyrimai šia tema [researchoutput.csu.edu.au](https://researchoutput.csu.edu.au/researchoutput.csu.edu.au). Vis dėlto visi apžvelgti darbai vienbalsiai liudija teigiamą poveikį: pedagogai, dalyvavę specializuotuose STEM / STEAM mokymuose, patyrė teigiamus pokyčius – įgijo naujų žinių, pasitikėjimo, pagerino praktinius įgūdžius [researchoutput.csu.edu.au](https://researchoutput.csu.edu.au/researchoutput.csu.edu.au). Svarbu pabrėžti, kad efektyviausi buvo ne vienkartiniai seminarai, o nuoseklios programos: tęstiniai mokymai, apimantys žinių įgijimą, išbandymą praktikoje, refleksiją ir grįžtamąjį ryšį. Gauti rezultatai atitinka bendras švietimo įžvalgas, kad profesinis mokymas yra procesas, o ne įvykis. Matome, jog tyrimai mokymus traktuoja kaip vieną svarbiausių priemonių, padedančių pereiti nuo deklaratyvaus pritarimo prie realios praktikos. Apžvalga leidžia suprasti ir principinį dalyką: veiksmingiausias profesinis tobulėjimas nėra vienkartinis seminaras, o sistemingas procesas, kuriame pedagogas gauna žinių, jas išbando praktiškai, aptaria, reflektuoja ir tinkamai koreguoja savo veiklą. Jamil ir kt. (2018) tyrimas iliustruoja, kodėl vien tik gerų intencijų nepakanka – kokybiški mokymai keičia ne tik pedagogų žinių lygį, bet ir požiūrį į savo vaidmenį. Po STEAM seminaro pedagogai pradėjo save matyti labiau fasilitatoriais, kurie skatina vaikų tyrinėjimą, o ne vien žinių perteikėjais. Kitaip tariant, mokymai padeda mokytojams aiškiau suprasti, kaip atrodys STEAM ugdymas praktiškai ir tos įgytos žinios

transformuoja jų nuostatas: mokytojai ima labiau pasitikėti ne tik STEAM idėja, bet ir savo gebėjimu ją įgyvendinti. Šis pokytis itin svarbus diegiant STEAM – pedagogai turi jausti, kad žino, ką ir kodėl daro. Lietuvos kontekste STEAM ugdymas dažnai laikomas inovacija, tačiau inovacijai įsitvirtinti reikia ne vien idėjos, o ir institucinio palaikymo, tinkamo vadovo administravimo. Jei mokymai bus palikti atsitiktinėms iniciatyvoms, nebus sistemos (pvz., į seminarą išleido tik vieną pedagogą, kitų norinčių neišleido), tuomet žinių sklaida įstaigoje bus netolygi. Vieninga metodinė kultūra formuojasi tik tada, kai mokymai planuojami strategiškai: vadovas skiria tam lėšų, laiko, sudaro sąlygas įgyta patirtimi dalintis komandoje. Monkevičienė ir kt. (2020) tyrime nustatyta, kad inovatyvių STEAM praktikų diegimas turi dvejopą poveikį – tobulina pedagogo profesines kompetencijas ir kartu gerina vaikų pasiekimus. Tai reiškia, jog dalyvavimas STEAM projektuose ar mokymuose ne tik plečia vaikų akiratį, bet ir skatina paties mokytojo profesinį augimą - mokytojas išmoksta naujų metodų, reflektuoja savo darbą, atranda kūrybiškesnių sprendimų. Toks abipusis poveikis sustiprina argumentą, kad investicija į pedagogų kvalifikaciją tiesiogiai siejasi su dažnesniu ir kokybiškesniu STEAM taikymu ugdymo procese. Taigi, profesinį tobulėjimą galime vertinti kaip jungtį tarp pedagogo asmeninio pasirengimo ir institucijos kultūros. Nuoseklūs mokymai sukuria bendras vertybes, supratimą komandoje, padeda susitarti dėl vieningos STEAM įgyvendinimo vizijos. Mokytojai, nuolat keliantys kvalifikaciją, lengviau perkelia teorines žinias į praktiką, o įstaigoje formuojasi besimokanti bendruomenė. Galų gale, kaip rodo atlikti tyrimai, pedagogai, dalyvavę STEAM mokymuose, realiai šias veiklas vykdo dažniau, nei tie, kurie mokymų neturėjo. Tai lemia tiek naujai įgytos žinios, tiek sustiprėjęs pasitikėjimas savo galiomis ir aplinkos palaikymas.

Mokytojams siūloma naudoti projektų metodą. Metodas gali būti laikomas projektiniu mokymosi metodu, jei yra šie veiklos elementai: reikšmingas mokymo(si) turinys – projekto esmė yra suteikti ugdytiniais / mokiniams svarbių žinių ir gebėjimų; XXI-ojo amžiaus kompetencijos – mokiniai ugdo(si) vertingas šiandieniniam pasauliui kompetencijas - problemų sprendimą, kritinį mąstymą, bendradarbiavimą, bendravimą ir kūrybiškumą; Mokyti kelti tikslingus klausimus, į juos atsakyti vykdomo projekto metu; Projekto darbe pagrindinis dėmesys skiriamas atviram klausimui, kurį mokiniai supranta ir kuris atrodo intriguojantis, sukeliantis smalsumą. Jis konkretina užduotį arba paskatina tyrinėti / eksperimentuoti. Pasibaigus projektui, mokoma projektų viešo pristatymo meno – mokiniai pristato savo darbus ne tik savo grupės draugams ar mokytoju, bet ir kitiems žmonėms, pvz.: tėvams, mokyklos personalui ar kitai auditorijai. Dauguma STEAM mokymų yra patyriminiai ir dėl teikiamos kognityvinės naudos yra geriausi projektais pagrįsto mokymosi pavyzdžiai. Pradiniame STEAM projektų etape dažnai pakanka tokių medžiagų kaip popierius,

kartonas, audinių atraižos, plastikiniai buteliai, putplastis, maisto pakuotės, guminės, medžiaginės juostelės, plastikiniai indai ir kt. Taip pat galima sudaryti tinkamų / reikalingų priemonių / įrankių sąrašą, pvz., žirklys, klėjai, popierinės juostelės, žymekliai, kreidelės ir kt. Praktinis mokymasis sudarys sąlygas įgyvendinti įvairius STEAM projektus, padės mokiniams išlikti susidomėjusiems, kūrybiškiems ir įsitraukusiems. Tačiau taip pat svarbu žinoti, kad priemonės gali ir pačios savaime skatinti mokinių smalsumą / susidomėjimą. Kompiuterinė programėlė, su kuria galima programuoti, robotas, techniniai įrankiai ir natūralios medžiagos, tokios kaip mediena, gali paskatinti mokinius pradėti nuo nepaprasto tyrinėjimo ir vėliau tęsti tyrimo / projektavimo procesą. Monkevičienė ir kt. (2020) nagrinėjo inovatyvių STEAM praktikų poveikį mokytojų profesiniam tobulėjimui ir vaikų kompetencijoms. Šis šaltinis svarbus tuo, kad jame STEAM matomas ne kaip „viena veikla“, o kaip praktika, kuri turi poveikį ir pedagogui (jo profesiniam augimui), ir vaikui (kompetencijų plėtrai). Tai suteikia teorinį pagrindą logiškai kelti prielaidą, kad mokymai ir inovatyvi praktika susiję su dažnesniu STEAM taikymu. Taigi profesinis tobulėjimas šiame darbe turėtų būti interpretuojamas kaip tiltas tarp trijų elementų: 1) pedagogo žinių, 2) įstaigos STEAM metodinės strategijos ir 3) realios STEAM veiklų praktikos dažnio. Pedagogams reikalingos nuolatinės profesinio tobulėjimo galimybės, seminarai ir praktiniai mokymai, kurie suteiktų jiems tiek teorinių žinių, tiek praktinių gebėjimų, leidžiančių efektyviai integruoti STEAM principus į ugdymo procesą.

Ištekliai ir materialinė bazė: priemonės, erdvės ir „laikas“ kaip vadybinis resursas

Norint praktikoje įgyvendinti patirtinį, tyrinėjimu grįstą ugdymą, neužtenka vien mokytojo entuziazmo ir žinių – būtini fiziniai ištekliai. Čia svarbu pasakyti aiškiai, be priemonių STEAM neįmanomas: gali egzistuoti STEAM idėja, gali būti STEAM noras, gali būti STEAM planas, bet jei mokykloje nėra reikiamų priemonių ir erdvių, ugdymas liks fragmentiškas ir apsiribos vienkartiniais simboliniais epizodais. Tačiau svarbu suvokti, kad ištekliai STEAM kontekste nėra vien tik brangi laboratorinė įranga ar robotika. Ištekliai sudaro: 1) kasdienės priemonės (konstravimo detalės, matavimo priemonės / įrankiai, gamtinės medžiagos, buitiniai daiktai, kuriuos galima kūrybiškai panaudoti); 2) technologiniai įrankiai (paprastos skaitmeninės priemonės (pvz., programavimo pagrindams formuoti skirtos bitutės-robotai, planšetės ar specialios programėlės), kurios padeda vaikams kurti ir tirti ir naudojamos tiksliai, kaip tyrinėjimo įrankiai, o ne vien pramogai); 3) erdvės - ne tik įprasta grupės aplinka, bet ir laukas, kiemas, miškas, dirbtuvės, netradicinės edukacinės erdvės; 4) laikas – dažnai pamiršamas, bet labai svarbus išteklius – pakankamas laiko turėjimas pasirengti veiklai, laikas vaikų refleksijai atlikti, laikas komandiniam mokytojų darbui,

bendradarbiauti su kolegomis, ugdytinių tėvais. Laikas neretai pamiršamas kaip resursas, nors nuo jo planavimo priklauso veiklos kokybė. Šie keturi aspektai – priemonės, technologijos, erdvės ir laikas – sudaro materialųjį bei organizacinį pagrindą, padedantį STEAM ugdymui skleistis. Literatūroje pabrėžiama, kad sėkmingam STEM / STEAM diegimui reikia sudaryti tinkamas infrastruktūrines sąlygas. Kaunaitė ir Valauskaitė (2015) apžvelgė užsienio šalių STEM ugdymo plėtros praktikas ir parodė, jog be metodinių sprendimų būtinos ir atitinkamos infrastruktūrinės bei organizacinės prielaidos. Tai reiškia, kad turi būti planuojama, kur vyks veiklos, kokios priemonės bus naudojamos, koku būdu jos bus prieinamos pedagogams, kaip bus finansuojamas jų įsigijimas. Pavyzdžiui, sėkmingos programos užsienyje dažnai remiasi partnerystėmis su mokslo centrais ar bendruomene, specialių erdvių (pvz., gamtos kampelių ar mini laboratorijų) įrengimu ugdymo įstaigoje, aiškiai numatytu laiku tyrinėjimo veikloms (ne tik vienkartiniais projektų renginiais). Tai rodo, kad STEAM integracija – ne vien edukacinis, bet ir vadybinis uždavinys.

Svarbi išteklių dalis šiandien – informacinės technologijos ir šiuolaikinės mokymo priemonės. Braslauskienė ir kt. (2018) nagrinėjo, kaip patirtiniame ugdyme panaudojamos naujosios medijos, informacinės technologijos ir pažymėjo, kad technologijos gali tapti ne tik pramoga, bet ir tyrinėjimo įrankiu, suteikiančiu vaikams galias patirtis. Pavyzdžiui, planšetė gali būti naudojama ne vien filmukams žiūrėti, o gamtos reiškinių fiksavimui, eksperimentų rezultatų fotografavimui, garso įrašymui – tai priemonė, kuri įprasmina vaikų tyrinėjimus. Taip plečiama išteklių sąvoka – ji apima viską, kas sudaro sąlygas vaikų aktyviam mokymuisi. Praktinė literatūra mokytojams (Burškaitienė, 2019; Heinecke, 2019) pateikia konkrečių idėjų, kokias priemones rinktis ir kaip jas pritaikyti ikimokykliniame amžiuje. Šie šaltiniai, nors ir nėra teoriniai moksliniai tyrimai, yra vertingi indikatorius prasme: jie parodo su kokiais kasdieniais klausimais susiduria mokytojai (ką pirkti, kaip naudoti, kaip saugoti priemones) ir padeda suprasti, kad kiekviena įstaiga turėtų turėti savo metodinį sandėlį – sistemingai kaupiamą priemonių bei idėjų bazę.

Reikia nepamiršti, kad išteklius valdyti turi ne tik mokytojas, bet ir visa organizacija. Jeigu dalis pedagogų net nežino, kokias priemones ar įrangą jų įstaiga turi / neturi STEAM veikloms, tai signalizuoja vidinės komunikacijos ir planavimo problemą. Tyrimo metu gauti duomenys Lietuvoje parodė, kad net 20% apklaustų pedagogų negalėjo pasakyti ar jų įstaiga turi specialių STEAM priemonių. Toks atsakymas „negaliu pasakyti“ gali reikšti ne vien priemonių trūkumą, bet ir informacijos stoką arba nesusiformavusią tvarką, kaip tomis priemonėmis dalintis. Tai turėtų būti sprendžiama vadybiniu lygmeniu – vadovybė turi užtikrinti, kad inventorių būtų aiškiai

identifikuotas, mokytojai supažindinti su turimomis priemonėmis, o jų naudojimas suplanuotas (pvz., bendras priemonių katalogas, rezervavimo sistema, atsakingas koordinatorius). Tokiu būdu ištekliai tampa tikrai prieinami ir tarnauja ugdymo tikslams reikiamu momentu, o ne dulka spintose.

Lietuvos kontekste STEM / STEAM plėtojimo klausimas dažnai siejamas su užsienio praktikų perkėlimu ir adaptacija. Kaunaitė ir Valauskaitė (2015), apžvelgdamos užsienio STEM ugdymo populiarinimo praktikas, rodo, kad sėkmingas taikymas remiasi ne vien metodiniais sprendimais, bet ir infrastruktūrinėmis bei organizacinėmis prielaidomis: kaip sudaromos sąlygos veikloms, kaip kuriamos partnerystės, kaip planuojama resursų panauda. Braslauskienė ir kt. (2018) patirtinio ugdymo kontekste nagrinėja šiuolaikinių medijų ir informacinių komunikacinių technologijų galimybes. Šis šaltinis aktualus tuo, kad jis leidžia STEAM kontekste suprasti „išteklius“ plačiau: kaip sąlygas patirtiniam mokymuisi, kur technologijos tampa ne tik pramoga, o priemone tyrinėjimui ir vaikų patirčių įprasminimui. Šiuolaikinis pasaulis mokytojui suteikia nemažai galimybių – tereikia mokėti jas susirasti ir gebėti pasinaudoti. Siūloma daug naudingų mokymusi lauke priemonių, kurios nieko nekainuoja:

„iNaturalist“ (https://www.inaturalist.org/pages/seek_app) yra vaizdo atpažinimo technologija, skirta augalams ir gyvūnams identifikuoti (ieškokite naudojamo vadovo).

Mokslo žurnalo programa (<https://www.sciencebuddies.org/science-journal-app>). Nemokama programa, skirta "Android" ir "iOS", kuri išmaniuosius telefonus ir kitus mobiliuosius įrenginius paverčia praktiniu gamtos mokslų, technologijų, inžinerijos ir matematikos (STEM) pažinimo įrankių rinkiniu. Naudodama jutiklius išmaniuosiuose telefonuose ir mobiliuosiuose įrenginiuose, programėlė leidžia mokiniams rinkti, vizualizuoti ir analizuoti duomenis realiuoju laiku.

"eBird" (<https://ebird.org/home>) yra vienas didžiausių pasaulyje su biologine įvairove susijusių mokslo projektų, prie kurio kasmet prisideda daugybė paukščių stebėtojų visame pasaulyje.

GoBird (<http://thenerd birder.com>). Greita, logiška paukščių paieškos programa, pagrįsta "eBird" duomenimis. Artimoje gamtinėje aplinkoje esančių paukščių vadovas, sudarantis galimybę nemokamai atrasti ir atpažinti paukščius bet kurioje pasaulio vietoje.

Nacionalinio parko tarnyba (<https://www.nps.gov/subjects/digital/nps-apps.htm>) Nacionalinio parko tarnybos programa yra visiškai nauja oficiali programa, skirta visiems 420+ JAV nacionaliniams parkams pažinti.

"Geocaching" (<https://www.geocaching.com/play>) – smagus mokymosi nuotykis bet kur, kur esate ar ketinate aplankyti. "Geocaching" yra realaus pasaulio lauko lobių medžioklės žaidimas, kuriame naudojami GPS įgalinti įrenginiai. Dalyviai pereina prie konkretaus GPS koordinatų rinkinio ir bando rasti toje vietoje paslėptą geocache (konteinerį).

"DiscoveryTrack" (<https://avastusrada.ee/en>) aptikimo pagal vietą programa.

"ActionTrack" (<https://www.taz.fi/>) žaidimų programa pagal vietą.

"Actionbound" (<https://en.actionbound.com/>) žaidimų programa pagal vietą.

Šiuolaikiniame technikos ir technologijų amžiuje pamirštame bendradarbiavimo ir tinkamo komunikavimo svarbą ir reikšmę. Svarbus vadybinis aspektas yra tai, kad išteklių klausimas dažnai atskleidžia ir vis prastėjančios ugdymo įstaigose komunikacijos problemą: jeigu įstaigoje dalis pedagogų nežino ar mokykla turi priemonių / įrangos, tai rodo, kad resursai nėra aiškiai inventorizuoti, komunikuoti, pasiekiami arba jų naudojimas nėra tikslingas ar planuojamas. Tai jau nebūtų vien pedagogų kvalifikacijos klausimas, bet ir mokyklų vadybos klausimas – resursų valdymo ir vidinės komunikacijos klaidos. Daugelyje ugdymo įstaigų trūksta modernių technologijų, tokių kaip robotikos rinkiniai, 3D spausdintuvai ar interaktyvios mokymo priemonės, o tai apsunkina praktinių STEAM veiklų įgyvendinimą.

Apibendrinant, materialinė bazė yra STEAM ugdymo pamatas. Fizinės priemonės leidžia vaikams vesti eksperimentus ir kurti, erdvės suteikia kontekstą ir įkvėpimą (laukas, gamta stimuliuoja smalsumą), technologijos praplečia veiklų spektrą, o laikas užtikrina, kad visa tai vyktų ne paskubomis, o lėtai. Institucijos, norinčios plėtoti STEAM, turi investuoti į šiuos išteklius ir strategiškai juos valdyti. Kaip parodysime vėliau, pedagogų vertinimu išteklių pakankamumas reikšmingai siejasi su tuo, kaip dažnai vykdomos STEAM veiklos. Tai logiška: sudarius tinkamas sąlygas (priemonės, aplinkos) dirbantiems mokytojams lengviau integruoti STEAM į kasdienybę.

Programinis įtvirtinimas: STEAM kaip ugdymo kryptis, o ne „projektų rinkinys“

Inovacijos švietime tampa tvariomis praktikomis tik tuomet, kai iš idėjinio lygmens pereina į programinį lygmenį. Ikimokyklinėje įstaigoje tai reiškia, kad STEAM turi atsispindėti ugdymo programoje, planuose, nuostatuose – ne būti vien entuziastingų mokytojų pavienėmis veiklomis, bet oficialiai pripažinta ugdymo kryptimi. Todėl labai svarbu institucionalizuoti STEAM: aiškiai

apibrėžti ugdymo dokumentuose, kad integruotas gamtamokslinis, inžinerinis, meninis ugdymas yra įstaigos prioritetas, suformuluoti tikslus, uždavinius, numatyti pasiekimų stebėseną.

Lietuvoje 2023 m. atnaujintos Ikimokyklinio ugdymo programų gairės (Švietimo, mokslo ir sporto ministerija, 2023) suteikė naują postūmį šiam procesui. Šiose gairėse akcentuojama ugdymo orientacija į vaiko patirtį, tyrinėjimą, kūrybiškumą ir pasiekimų stebėjimą per patirtinį mokymąsi. Tokios nuostatos tiesiogiai atliepia STEAM logiką – juk STEAM ugdymas būtent ir remiasi vaikų veiklumu, bandymais, konstravimu, problemų sprendimu. Taigi nacionaliniu mastu deklaruojamas tikslas ikimokykliniame ugdyme – daugiau dėmesio skirti tyrinėjimu grįstoms veikloms – sudaro palankų foną STEAM integracijai. UNESCO (2017) tarptautiniame dokumente, skirtame Darnaus vystymosi tikslams švietime, pabrėžia, kad ugdymas turi ugdyti gebėjimą spręsti problemas, mąstyti sistemiskai ir veikti atsakingai. Tai vėlgi sutampa su STEAM esme: tinkamai taikant, STEAM metodika nuo mažumės ugdo vaikus kritiškai mąstyti, matyti priežastinius ryšius ir kurti sprendimus realioms problemoms, o ne vien perteikia žinias.

Vis dėlto vien dokumento atnaujinimo neužtenka. Programinis įtvirtinimas praktikoje reiškia: 1) komandiniai susitarimai – visa pedagogų komanda turi turėti bendrą STEAM sampratą: susitarti, kaip supranta STEAM, kaip planuoja integruotas veiklas, kaip reflektuoja rezultatus; 2) reguliarumas ir integracija kasdienybėje – STEAM turi atsispindėti ne tik pavieniauose „projektuose“ ar renginiuose, bet ir kasdienėje ugdomojoje veikloje, pavyzdžiui, kiekvieną savaitę skiriant laiko tyrinėjimams, o gal kiekvieną dieną integruojant po elementą; 3) pasiekimų stebėseną ir grįžtamasis ryšys – turi būti numatyta, kaip bus fiksuojama, ko vaikai išmoko per STEAM veiklas, kaip tai atsispindi jų kompetencijų augime, ir kaip pedagogai keisis grįžtamojo ryšio tarpusavyje. Šie aspektai užtikrina, kad STEAM nėra vien graži idėja popieriuje, bet realiai įgyvendinama ugdymo dalis.

Programinis požiūris glaudžiai susijęs su vadyba: jeigu vadovas nesuteikia tam dėmesio, laiko ir priemonių, STEAM gali likti „vieno aktyvaus pedagogo šou“ ir nutrūkti jam pakeitus grupę ar išėjus atostogų. Todėl vadovybės įsitraukimas programos lygmenyje – privalomas. Pažymėtina, kad Lietuvoje vykstantis ugdymo turinio atnaujinimas įpareigoja ikimokyklines įstaigas peržiūrėti savo programas. Tai puiki proga integruoti STEAM principus: neatsitiktinai ŠMSM gairėse (2023) minima, kad atnaujintos programos turi padėti vaikui plėtoti tyrinėjimo ir kūrybiškumo gebėjimus. Taigi, STEAM įtraukti į programą – tai atsakyti į klausimą „ką ir kodėl ugdome?“. Kai STEAM tampa formalia ugdymo programos dalimi, pedagogai jaučiasi turintys nuolat tuo užsiimti. Tada inovacija nebepriklauso vien nuo atskiros mokytojo entuziazmo – ji palaikoma instituciškai. Žinoma,

programinis įtvirtinimas turi būti gyvas (ne popierinis): reikalingi periodiniai komandos aptarimai, refleksijos, kad programa veiktų praktikoje. Bet tai jau perkelia STEAM diegimą į kitą lygį – strateginį organizacijos pokytį, o ne vien metodinį eksperimentą. STEAM diegimas ikimokyklinėje įstaigoje tampa naudingas tik tada, kai jis turi nuolatinį / programinį dėmesį: kai aiškiai įvardijama, kad STEAM nėra atsitiktinis madingas / vienkartinis veiksmas, o nuosekli kryptis, kuri atsispindi ugdymo tiksluose, veiklų planavime, pasiekimų stebėjime ir refleksijoje. Lietuvos Respublikos švietimo, mokslo ir sporto ministerijos patvirtintose Ikimokyklinio ugdymo programos gairėse (2023-09-04, įsak. Nr. V-1142) akcentuojama ugdymo orientacija į vaiko patirtį, tyrinėjimą, kūrybiškumą, pasiekimų stebėjimą ir patirtinį mokymąsi. Tokia kryptis iš esmės dera su STEAM logika, nes STEAM ugdymas remiasi veikimu, bandymu, konstravimu ir problemų sprendimu.

Tarptautinis kontekstas šią kryptį sustiprina per darniojo vystymosi ugdymo nuostatas: UNESCO (2017) dokumente apie darniojo vystymosi tikslams skirtus mokymosi uždavinius pabrėžiama, kad ugdymas turi ugdyti gebėjimą spręsti problemas, mąstyti sistemiškai, veikti atsakingai. STEAM metodika, kai ji taikoma prasmingai ir nuolat, sudaro sąlygas šiems gebėjimams ugdytis ankstyvajame amžiuje per patirtį, o ne per deklaracijas ar ataskaitas. Tačiau programinis įtvirtinimas nėra vien dokumento „atnaujinimas“. Realiam įstaigos gyvenime tai reiškia:

- susitarimus komandoje (kaip suprantame STEAM, kaip planuojame, kaip reflektuojame);
- aiškų veiklų dažnio ir formų numatymą (kasdienybėje, ne tik vienkartinių veiklų logikoje);
- pasiekimų stebėjimą ir grįžtamąjį ryšį (ką vaikas sužinojo, kaip keičiasi jo tyrinėjimo / eksperimentavimo gebėjimai).

Būtent šioje vietoje reikiama vadyba tampa kritiškai svarbi: jei vadovybė nesukuria sąlygų, STEAM lieka „prie gero pedagogo entuziazmo“ ir laikui bėgant išnyksta.

Vadybinis STEAM plėtros pjūvis: lyderystė, organizacinė kultūra ir pokyčių valdymas

Šiame darbe sąmoningai akcentuojamas vadybos aspektas diegiant STEAM ugdymą. Ikimokyklinėje įstaigoje jokia inovacija (nesvarbu, metodinė ar technologinė) neįsitvirtina be vadovybės palaikymo. STEAM – ne išimtis. Galima išskirti keletą kertinių vadybinių sąlygų, nuo kurių priklauso STEAM plėtra įstaigoje:

1) vadovo lyderystė ir prioritetai. Jei įstaigos vadovas laiko STEAM svarbia kryptimi, ji bus integruota į strateginius planus, skatinama ir vertinama. Vadovas nustato toną: ar STEAM bus laikomas „esmine inovacija“, ar tiesiog papildoma veikla entuziastams. Brandišauskienė ir kt. (2024) tyrime, analizuojančiame Lietuvos ikimokyklinių įstaigų programų kokybę ir paskirstytąją lyderystę, rasta, kad vadovo lyderystės stilius ir bendruomenės įtraukimas reikšmingai siejasi su ugdymo kokybe. Kitaip tariant, kai lyderystė dalijamasi (įgalinami ir pedagogai prisidėti prie sprendimų), ugdymo turinys būna nuoseklesnis ir kokybiškesnis. Tai labai svarbi įžvalga STEAM kontekste – inovacija tvariai įsitvirtina, kai visa komanda jaučiasi jos dalimi, o ne vien vadovas sprendžia arba vienam mokytojui „leidžiama“ pabandyti.

2) resursų planavimas. Vadovybė turi numatyti resursus STEAM veikloms: biudžetą priemonėms, lėšas mokymams, laiką pedagogų metodinėms dienoms. Kaip minėta ankstesniuose skyriuose, be realaus aprūpinimo priemonėmis ir laiko, STEAM liks deklaracija. French (2008) ankstyvojo ugdymo kokybės gairėse pažymi, kad kokybė – tai organizacijos gebėjimas palaikyti profesionalią praktiką: nuolat ugdyti pedagogų kompetencijas, užtikrinti aiškius standartus, skatinti refleksiją ir bendradarbiavimą. Tai reiškia, jog vadovas turi investuoti ne tik į ką vaikai veiks, bet ir kaip pedagogai mokysis bei tobulės. Be šito STEAM diegimas bus fragmentiškas – entuziazmas blės, jei nebus priemonių ar galimybių pasitarti su kolegomis.

3) mokymų organizavimas ir metodinė pagalba. Vadovybė turi rūpintis, kad pedagogai gautų reikiamus mokymus (ar patys į įstaigą pasikviesti lektorius, ar siųsti pedagogus į kvalifikacijos tobulinimo kursus). Taip pat svarbu kurti vidinio mokymosi kultūrą: telkti pedagogus dalintis gerąja patirtimi, rengti atvirus užsiėmimus, kur kolegos mokosi vieni iš kitų. Toks komandinis mokymasis sukuria saugią aplinką inovacijai: mokytojai žino, kad gaus pagalbos, jei kas nepavyks, galės pasikonsultuoti. Tan (2017) pabrėžia, kad sisteminis požiūris – centrinis reguliavimas kartu su didelėmis investicijomis į mokytojų rengimą – padėjo pakelti ankstyvojo ugdymo kokybę tokiose šalyse kaip Singapūras. Tai rodo, jog norint pokyčio, reikia nepalikti pedagogų vienu su inovacija, o iš viršaus suteikti aiškias gaires ir resursus (mokymus, programas), taip pat iš apačios skatinti pedagogų bendradarbiavimą (profesinių mokymosi bendruomenių kūrimą) journals.sagepub.com.

4) organizacinė kultūra ir pokyčių valdymas. STEAM įgyvendinimas – tai pokytis įstaigoje, tad svarbu, kaip tas pokytis valdomas. Jei įstaigoje vyrauja atvira, inovacijas palaikanti kultūra, pedagogai nebijo eksperimentuoti, dalintis ir mokytis iš klaidų. Priešingai, jei kultūra bausminė ar perdėtai orientuota tik į „gražius renginius“, STEAM sunkiai ras vietą kasdienėje praktikoje. Babette

Allina (2018) savo darbe apie STEAM švietimo politiką pabrėžia, kad STEAM siejasi su kūrybiškumo ugdymu ir socialiniu įgalinimu. Nors Allina analizuoja daugiau makroperspektyvą (politikos lygmenį JAV), jos išvada taikytina ir darželių lygmeniui: STEAM diegimas – tai institucinis sprendimas, kokias kompetencijas laikome prioritetu ir kokią ugdymo filosofiją puoselėjame. Jei organizacijos misija įtvirtina kūrybiškumą, kritinį mąstymą, problemų sprendimą, tuomet STEAM natūraliai tampa to dalimi. Jei ne – lieka priešara tarp deklaruojamų vertybių ir kasdienės praktikos.

5) pokyčio tvarumas. Pokyčių teorijoje žinoma, kad inovacija prigyja, jei yra ilgalaikis palaikymas. OECD (2017) apžvalga Lietuvai pažymi, jog ankstyvasis ugdymas turi ilgalaikį poveikį visai švietimo sistemai, todėl sprendimai ikimokykliniame sektoriuje – ne „vidaus reikalas“, o nacionalinės švietimo kokybės klausimas. OECD taip pat pabrėžia sistemos valdymo svarbą: decentralizuotoje sistemoje (kokia yra Lietuvos) reikia stiprinti gebėjimus tiek institucijų viduje, tiek savivaldybių lygmeniu užtikrinti kokybę [oecd.org](http://oecd.org/oecd.org). Tai apima ir inovacijų, tokių kaip STEAM, diegimą: nuo ministerijos gairių, finansavimo mechanizmų iki darželio vadovų kompetencijų ir atskaitomybės – visa grandinė turi veikti. Kitaip kyla rizika, kad vienos įstaigos pažengs toli, o kitos atsiliks (atsiras nelygybė). Taigi, vadybinis STEAM aspektas susilieja su platesniu kokybės užtikrinimo kontekstu.

Mokyklos vadovas – viena iš pagrindinių mokyklos bendruomenės dalių. Jis pirmasis pajunta naujoves visuomenėje, pokyčius švietimo sistemoje, pirmasis turi susipažinti su švietimo reformomis, įveikti kylančius sunkumus. Kintantys visuomenės veiksniai mokyklą skatina būti vis atviresne visuomenei. Vadovas mato ir supranta, jog jam ir visiems pedagogams reikia tobulinti mokymosi visą gyvenimą kompetenciją, priimti greitai besikeičiančius švietimo ir ugdymo kaitos iššūkius. Mokyklos vadovas turi gebėti tinkamai organizuoti mokyklos valdymą – taikyti modernias vadybos mokslo teorijas, gebėti derinti veiklos planavimą ir organizavimą, sprendimų priėmimą, darbuotojų motyvavimą bei inovacijų taikymą. Šiandien, kai taip sparčiai keičiasi gyvenimo kasdienybė, vystosi naujos technologijos, gyvenimo sparta ir kaita nebeprispaudžia nuo mūsų ketinimų ar norų, nes pokytis ekonominėje, politinėje, socialinėje srityje paliečia mus visus. Todėl mokykla turėtų nebijoti skatinti kaitą, nes turi parengti jaunus žmones gebėti gyventi nuolatinių pokyčių visuomenėje. Pokyčiai visuomenėje neabejotinai lemia ir keičia mokyklos vadovo vaidmenį ir veiklą. Šiandien pokyčius švietimo sistemoje galime pavadinti įvairiai: stichiškais arba planuotais, vidiniais ar išoriniais, inicijuotais iš aukščiau ar spontaniškais. Būtinai toks vadovavimas, kuris sugebėtų įvaldyti kylančius

vis naujus pokyčius ir naujoves. Norint gebėti eiti koja kojon su gyvenimu ir gebėti neatsilikti nuo pokyčių ir inovacijų, vadovas turi išugdyti darbuotojų poreikį nuolat kelti kvalifikaciją. Pagrindinis mokyklos vadovo veiklos tikslas – profesionaliai valdyti mokyklą, užtikrinant sėkmingą jos veiklą, bendradarbiauti su mokyklos bendruomene, sudaryti palankias sąlygas inovacijų plėtrai, sėkmingai įgyvendinti strateginius mokyklos tikslus.

Šio darbo tema sąmoningai iškelia vadybos aspektą ir svarbą, nes ikimokyklinėje įstaigoje bet kokia inovacija (šiam darbe nagrinėjama STEAM) įsitvirtina tik tada, kai:

- vadovas ją laiko įstaigos prioritetu;
- numatomi resursai (priemonės, erdvės, laikas);
- organizuojami mokymai ir teikiama metodinė pagalba;
- kuriama organizacinė kultūra, kurioje pedagogai dalijasi patirtimi, reflektuoja ir mokosi vieni iš kitų.

STEAM plėtra mokykloje yra pokytis, o pokytis visada reikalauja tinkamo vadovavimo. Brandišauskienė ir kt. (2024) tyrimas apie ikimokyklinių įstaigų ugdymo programų kokybę ir paskirstytąją (distribučią) lyderystę Lietuvoje parodė, kad lyderystės forma ir bendruomenės įtraukimas yra reikšmingai susiję su ugdymo programos kokybe. Šis šaltinis labai tiesiogiai pagrindžia vieną svarbiausių šio magistrinio darbo prielaidų: kai lyderyste dalijamasi, o pedagogai įtraukiami į sprendimų priėmimus, ugdymo turinys tampa aiškesnis, nuoseklesnis, kokybiškesnis ir labiau suprantamas. Tai yra „vadybinė sąlyga“, kuri gali palaikyti STEAM krypties įtvirtinimą. French (2014) akcentuoja, kad kokybė yra ne vien „įgyvendintų veiklų skaičius“, o organizacijos gebėjimas kurti profesionalią praktiką: palaikyti pedagogų kompetencijų augimą, užtikrinti aiškius standartus, refleksiją ir bendradarbiavimą. Ši logika pilnai sutampa su STEAM diegimo realybe: be lyderystės ir kokybės kultūros STEAM tampa fragmentišku. Allina (2018) STEAM švietimo politikos raidoje pabrėžia, kad STEAM kryptis siejama su kūrybiškumo ugdymu ir socialiniu įgalinimu. Nors šaltinis kalba plačiau (politikos lygmeniu), jis labai aiškiai sufleruoja principą, kuris aktualus ikimokyklinėms įstaigoms: STEAM nėra tik didaktinis pasirinkimas – jis tampa instituciniu sprendimu apie tai, kokias kompetencijas įstaiga laiko prioritetu ir kaip jas įgyvendina. OECD (2017) švietimo apžvalgoje apie Lietuvą atkreipiamas dėmesys į ugdymo kokybės ir sistemos valdymo klausimus, o ankstyvasis ugdymas traktuojamas kaip reikšminga grandis, turinti ilgalaikį poveikį. Tai

sustiprina argumentą, kad ikimokyklinių įstaigų vadybiniai sprendimai (resursai, mokymai, programos kokybė) nėra „vidinis reikalas“ – tai švietimo kokybės klausimas nacionaliniu mastu.

Apibendrinus šį poskyrį, galima pasakyti: lyderystė, resursai, mokymasis ir kultūra – keturi ramsčiai, ant kurių laikosi sėkminga STEAM plėtra. Vadovas turi būti pokyčio lyderis, planuoti resursus ir mokymus, puoselėti atvirą kultūrą. Kai šios sąlygos tenkinamos, pedagogai jaučiasi įgalinti ir remiami, o STEAM diegimas tampa ne chaotiška iniciatyva, bet strategiškai valdomu pokyčiu.

Literatūros apžvalgos sintezė: konceptualus modelis ir hipotezių pagrindimas

Išanalizavus literatūrą, aiškėja nuosekli išvada: STEAM ugdymo praktikos intensyvumas (t. y. kaip dažnai ir nuosekliai STEAM taikomas ikimokyklinio ugdymo kasdienybėje) priklauso nuo trijų pagrindinių prielaidų blokų:

1) pedagogo pasirengimo. Tai apima pedagogų turimas žinias apie STEAM (tiek konceptualias, tiek metodines) bei jų nuostatas ir pasitikėjimą savo kompetencija. Ankstesni tyrimai (pvz., Jamil ir kt., 2018; MacDonald ir kt., 2021) rodo, kad pedagogų žinių lygis ir vidinis nusiteikimas tiesiogiai siejasi su tuo, ar jie taiko inovacijas praktikoje. Taigi galima tikėtis, kad geriau pasirengę pedagogai STEAM veiklas organizuoja dažniau;

2) institucinių sąlygų ir išteklių. Tai antroji svarbi prielaidų grupė, apimanti priemonių ir įrangos prieinamumą darželyje, erdvių pritaikymą, pakankamą finansavimą bei laiko resursą. Jei pedagogai turi su kuo dirbti (yra priemonių) ir jaučia, kad ištekliai pakankami, jie labiau linkę vesti STEAM veiklas. Tyrimai (Kaunaitė & Valauskaitė, 2015; French, 2008) pabrėžia, kad institucinės sąlygos – infrastruktūra, resursų planavimas – yra būtinos inovacijų įgyvendinimo galimybės sąlygos;

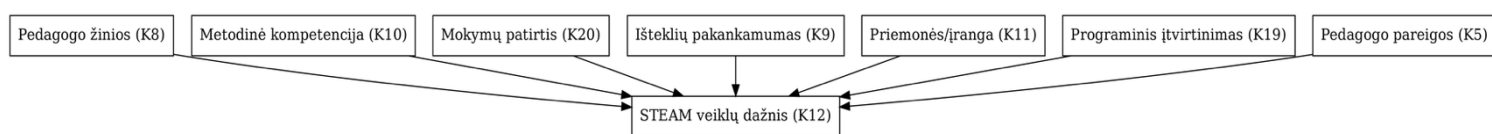
3) vadybinio palaikymo. Trečias blokas – vadovo lyderystė, programinis STEAM įtvirtinimas, tikslingai organizuojami mokymai ir komandos susitarimai (metodinė kultūra). Literatūroje (pvz., Brandišauskienė et al., 2024; French, 2014; OECD, 2022; Tan, 2017) akcentuojama, kad be institucinio vadovų palaikymo ir aiškos vizijos naujos ugdymo idėjos lieka epizodiškos. Kitaip tariant, ten, kur vadovas skiria dėmesio ir resursų STEAM integracijai, pokytis įvyksta sparčiau ir tvariau.

Remiantis šiais trimis pagrindiniais aspektais, buvo sudarytas konceptualus modelis (1 pav.), kuriame išskirti pagrindiniai tyrimo kintamieji. Šiame magistro darbe jie operacionalizuojami apklausos instrumentu: pedagogų žinios apie STEAM (anketos klausimas K8), įstaigos metodinės nuostatos

(K10, pvz., ar įstaigoje pakanka metodinės pagalbos), mokymų patirtis (K20), ištekliai (K9 – pedagogų vertinimas, ar pakanka išteklių STEAM veikloms), specialios priemonės/įranga (K11 – ar įstaiga turi STEAM priemonių), programinis įtvirtinimas (K19 – ar STEAM įtrauktas į programą) ir pedagogo pareigos (K5 – ar pedagogas eina ir vadovaujamas pareigas). Priklausomasis kintamasis -

1 pav.

Konceptualus STEAM diegimo ikimokyklinėje įstaigoje modelis: pedagogo pasirengimo (K8, K10, K20) ir institucinių-vadybinių veiksnių (K9, K11, K19, K5) įtaka STEAM veiklų dažnumui (K12)



STEAM veiklų dažnis (K12), rodantis, kaip dažnai pedagogas organizuoja STEAM veiklas. Toliau pateiktame konceptualiaame modelyje parodyta, kaip šie veiksniai grupuojami ir siejasi su STEAM ugdymo intensyvumu. Šis modelis leidžia formuluoti konkrečias hipotezes, kurias vėliau empiriškai tikrinsime kiekybinėje tyrimo dalyje. Hipotezės išplaukia iš aptartos teorinės argumentacijos ir literatūros apžvalgos rezultatų:

H1: Kuo aukštesnės pedagogų žinios apie STEAM principus, tuo dažniau ikimokyklinėje įstaigoje organizuojamos STEAM veiklos. Teorinis pagrindimas: pedagogų pasirengimas ir pasitikėjimas siejasi su inovacijų taikymu praktikoje – literatūroje nustatyta, kad didesnis STEM žinių bagažas bei teigiamos nuostatos skatina dažnesnį STEAM naudojimą (Jamil et al., 2018; MacDonald et al., 2021).

H2: Pedagogai, dalyvavę mokymuose ar seminaruose apie STEAM ugdymą, STEAM veiklas organizuoja dažniau nei tie, kurie mokymuose nedalyvavo. Teorinis pagrindimas: profesinis tobulėjimas suteikia pedagogams tiek žinių, tiek praktinių įgūdžių ir sustiprina jų pasitikėjimą – tai skatina aktyvesnį naujų metodų diegimą. Tyrimai rodo, kad mokymų patirtis yra reikšmingas veiksnys, lemiantis inovacijų taikymą (Jamil et al., 2018; MacDonald et al., 2023).

H3: Kuo geriau pedagogai vertina išteklių (priemonių, erdvių, laiko) pakankamumą STEAM veikloms, tuo dažniau jie taiko STEAM ugdymą. Teorinis pagrindimas: institucinės sąlygos yra būtinos praktiniam įgyvendinimui – literatūroje pabrėžiama, kad resursų prieinamumas tiesiogiai

lemia, ar mokytojai gali įgyvendinti naujas idėjas (Kaunaitė & Valauskaitė, 2015; French, 2008). Turint pakankamai priemonių ir palankias sąlygas, STEAM veiklos tampa realistiškos.

H4: Įstaigose, kuriose yra specialių STEAM priemonių ar įrangos, STEAM veiklos vyksta dažniau nei ten, kur tokių priemonių nėra (ar pedagogams nežinoma apie jų buvimą). Teorinis pagrindimas: materialinė bazė – reali praktinio įgyvendinimo galimybės dalis. Jei darželis investavo į STEAM priemones, vadinasi, sudarytos sąlygos jas naudoti; tai darytina prielaida, kad pedagogai ten ir naudosis jomis dažniau. Be to, priemonių prieinamumas neretai atspindi ir vadybinį sprendimą (French, 2008; Kaunaitė & Valauskaitė, 2015) – vadovybė, skirdama tam dėmesio, skatina pedagogus aktyviau veikti.

H5: Pedagogų pasirengimo (žinių), metodinių nuostatų, išteklių, priemonių, mokymų patirties ir programinio įtvirtinimo veiksnių visuma statistiškai prognozuoja STEAM veiklą dažnį (kontroliuojant pedagogo pareigas). Teorinis pagrindimas: STEAM diegimas – kompleksinis reiškinys, priklausantis ir nuo individualių veiksnių, ir nuo institucinių sąlygų. Tikėtina, kad visi minėti veiksniai kartu paaiškina didelę dalį STEAM taikymo variacijos. Tyrimai patvirtina, kad nėra vienos „stebuklingos“ sąlygos – reikia visumos: parengto pedagogo, pakankamų išteklių ir stipraus vadovų palaikymo (Brandisauskienė et al., 2024; MacDonald et al., 2023; ŠMSM, 2023).

Šios suformuluotos hipotezės apibendrina teorinį pagrindą, kuriuo remsis empirinis tyrimas. Literatūros analizė leido identifikuoti pagrindinius kintamuosius ir jų tarpusavio ryšius, o konceptualus modelis (1 pav.) – juos susisteminti. Toliau, III skyriuje, aprašysime tyrimo metodologiją, kuria remiantis bus tikrinamos aukščiau išdėstytos prielaidos ir atsakoma į tyrimo klausimus. Teorinė apžvalga užtikrina, kad empirinė tyrimo dalis turėtų tvirtą pagrindą: visi klausimyno teiginiai ir analizuojami ryšiai kyla iš aptartų mokslinių įžvalgų, o gauti duomenys bus interpretuojami remiantis šiame skyriuje išgryninta logika. Taip užtikrinamas nuoseklumas tarp teorijos ir empirikos, vedantis prie mokslškai pagrįstų išvadų apie STEAM ugdymo plėtros perspektyvas ikimokyklinio ugdymo įstaigose.

III SKYRIUS. TYRIMO METODOLOGIJA

Šiame skyriuje aprašomas tyrimo metodologinis planas: pasirinktas dizainas, dalyviai ir atrankos būdas, tyrimo instrumentas, pagrindinių kintamųjų operacionalizacija, duomenų rinkimo procedūra ir etikos principai, duomenų analizės metodai (kiekybiniai statistiniai metodai su SPSS) bei atvirų klausimų kokybinės analizės prieiga. Metodologija pateikiama taip, tarsi patyrusi

ikimokyklinio ugdymo vadovė aiškintų kolegoms – nuosekliai ir suprantamai, kartu remiantis mokslinė literatūra ir tyrimo duomenimis.

Tyrimo dizainas

Tyrimas atliktas taikant mišrų skerspjūvio dizainą – tai reiškia, kad derinti kiekybiniai ir kokybiniai metodai vieno tyrimo metu. Kiekybinė dalis paremta internetine apklausa, kuri leido per gana trumpą laiką surinkti duomenis iš didelio skaičiaus ikimokyklinio ugdymo pedagogų ir vadovų, palyginti grupes bei įvertinti ryšius tarp kintamųjų. Šis nesikišantis (neeksperimentinis) tyrimas fiksuoja esamą situaciją tam tikru momentu (skerspjūvis) ir yra orientuotas į aprašomąjį bei koreliacinį duomenų analizės lygmenį – siekiama aprašyti, kaip dažnai ikimokyklinėse įstaigose taikomas STEAM ugdymas, ir įvertinti, su kokiais veiksniais (pedagogų žiniomis, ištekliais, mokymais, vadovų sprendimais) šis dažnis statistiškai siejasi.

Kokybinė tyrimo dalis realizuota per atvirus klausimus apklausoje. Tai suteikė galimybę papildyti kiekybinius rezultatus realiais pedagogų komentarais ir pavyzdžiais: kaip jie supranta STEAM ugdymo reikšmę vaikams, kokių sąlygų labiausiai trūksta sėkmingam STEAM diegimui, kokius pokyčius ateityje jie siūlo ir pan. Tokia tyrimo logika leidžia ne tik „susumuoti“ atsakymus skaičiais, bet ir išryškinti priežastis bei kontekstą, dėl kurių vienos įstaigos STEAM praktika vyksta dažniau, o kitose – rečiau. Kitaip tariant, kiekybiniai duomenys parodo bendras tendencijas, o kokybiniai – paaiškina tas tendencijas pedagogų patirčių ir nuomonių šviesoje.

Apibendrinant, tyrimo dizainą galima pavadinti aprašomuoju-koreliaciniu mišriu tyrimu. Kiekybinė apklausa suteikia statistinį patikimumą rezultatams (didelė imtis, skaičiavimai), o atviri klausimai – gilesnį supratimą, kodėl tie rezultatai yra tokie. Toks derinys pagrįstas literatūros rekomendacijomis derinti metodus siekiant išsamesnių įžvalgų edukaciniuose tyrimuose (Gaižauskaitė & Mikėnė, 2014). Tyrimo laikas – 2025 m. pavasaris, tyrimas atliktas vienu etapu (vienkartinė apklausa).

Tyrimo dalyviai ir atranka

Tyrimo populiacija apibrėžta kaip Lietuvos ikimokyklinio ugdymo įstaigų pedagogai. Tyrimo dalyvavo $N = 262$ respondentai, kurie užpildė anketą pilnai. Į imtį įtraukti tie asmenys, kurie atitiko kriterijus: 1) dirba ikimokyklinio ugdymo įstaigoje (lopšelyje-darželyje) mokytoju, švietimo pagalbos specialistu arba vadovu; 2) sutiko savanoriškai dalyvauti apklausoje. Atranka buvo netikimybinė, tikslingai patogioji – respondentai į apklausą jungėsi savanoriškai, gavę kvietimą

elektroniniu būdu (per profesinius tinklus ir kontaktus). Šis būdas yra įprastas internetinėms apklausoms, tačiau riboja rezultatų apibendrinamumą visai populiacijai (nėra atsitiktinės atrankos garantijos). Kita vertus, tyrimo tikslas buvo išanalizuoti tendencijas ir sąsajas, o ne tiksliai įvertinti kiekvieno pedagogo nuomonę, todėl toks atrankos metodas laikytas priimtiniu praktiniais sumetimais.

Imties sudėtis. Respondentų grupę sudarė įvairių demografinių ir profesinių charakteristikų atstovai. Dauguma respondentų buvo moterys (~94 %), kas atspindi bendrą ikimokyklinio sektoriaus situaciją. Pagal pareigas, dauguma – apie 79 % – dirba mokytojais, apie 11 % – švietimo pagalbos specialistais (logopedais, spec. pedagogais), ir ~8 % ėjo vadovaujamas pareigas (įstaigų vadovai arba jų pavaduotojai). Respondentų amžiaus pasiskirstymas apėmė visus tipinius pedagogų amžiaus tarpsnius: didžiausia dalis buvo 50–59 metų amžiaus grupėje (~30 %), nemažai ir 40–49 m. (~20 %) bei 30–39 m. pedagogų. Darbo stažas ikimokykliniame ugdyme taip pat įvairavo: apie 36 % sudarė pradedantieji (iki 5 metų stažo), ~19 % turėjo 6–10 metų, ~26 % – nuo 11 iki 30 metų, ir apie 14 % – daugiau nei 30 metų patirties. Toks pasiskirstymas rodo, kad imtis gana diversiška pagal patirtį ir amžių, kas sustiprina tyrimo įžvalgų reikšmingumą – atsiliepė tiek jaunieji / pradedantys pedagogai, tiek ilgai dirbantys pedagoginį darbą / veteranai. Prieš pradedant analizę, duomenų faile patikrinta, ar nėra pasikartojančių įrašų (dublikatų) ir ar visi atsakymai patenka į leistinas reikšmių ribas. Keletas nepilnai užpildytų anketų buvo atmestos pradiniam etape, todėl galutinė imtis – 262 pilnai atsakiusieji.

Tyrimo instrumentas

Duomenys buvo renkami naudojant autorinį klausimyną, parengtą specialiai šiam tyrimui. Klausimynas buvo patalpintas internetinėje platformoje „Apklausa.lt“, kuri patogi anoniminėms apklausoms. Instrumentą sudarė uždari (pasirinkimo) ir atviri (teksto) klausimai. Iš viso anketoje buvo 24 klausimai, suskirstyti į kelis teminius blokus:

1) respondento charakteristikos (K1–K7): demografiniai klausimai apie amžių, lytį, išsilavinimą, pedagoginio darbo stažą, einamas pareigas (mokytojas, specialistas ar vadovas), gyvenamąją vietovę (miestas, miestelis, kaimas) ir vaikų amžiaus grupes, su kuriomis dirbama. Šie klausimai padėjo aprašyti imtį ir vėliau patikrinti, ar skirtingų grupių atsakymai skiriasi;

2) STEAM taikymo situacija ir sąlygos (K8–K12, K19–K21): klausimai, nagrinėjantys pedagogo pasirengimą ir institucines sąlygas STEAM ugdymui. Čia pateikti Likerto skalės teiginiai (pvz., „Ar sutinkate, kad turite pakankamai žinių apie STEAM principus?“), vertinimai (pvz., „Kaip vertinate

savo įstaigos mokytojų žinias apie STEAM metodikas?“) ir tiesioginiai klausimai apie aplinkybes (ar įstaigoje yra specialios STEAM priemonės, ar pedagogas dalyvavo STEAM mokymuose, ar atnaujinant programą integruotas STEAM komponentas, kt.). Šis blokas padėjo išmatuoti tiek subjektyvius veiksnius (žinias, nuostatas), tiek objektyvesnes sąlygas (išteklis, mokymus);

3) STEAM ugdymo plėtros poreikiai ir sprendimai (K14, K18, K22–K24): klausimai, skirti išsiaiškinti, kurios STEAM dalys pedagogams patraukliausios ar dažniausiai naudojamos (pvz., gamtos mokslai, menai, inžinerija ir pan.), su kokiais sunkumais susiduriama diegiant STEAM (pvz., ko trūksta – mokymų, išteklių, laiko ar kt.), taip pat atviri klausimai apie poreikius ir rekomendacijas ateičiai. Pastarieji atviri klausimai (K22–K24) prašė respondentų įvardinti, kas labiausiai padėtų STEAM plėtrai ir kokie pokyčiai jų manymu reikalingi, bei pasidalinti įsimintiniausia STEAM veikla su vaikais. Šis blokas orientuotas į įžvalgų surinkimą, siekiant suprasti, kokios paramos ar pokyčių reikia praktikoje.

Visas klausimynas buvo patikrintas ekspertų (ikimokyklinio ugdymo srityje dirbančių specialistų) siekiant užtikrinti turinio validumą – kad klausimai aiškiai suformuluoti ir apima tyrimo problematiką. Prieš pradedant tyrimą, atliktas bandomasis klausimyno pildymas su keliomis pedagogėmis, po kurio smulkiai pakoreguotos formuluotės (paaiškintos mažiau suprantamos sąvokos). Tai padėjo užtikrinti, kad instrumentas yra suprantamas ir patogus užpildyti praktiškai dirbantiems pedagogams.

Kintamųjų operacionalizacija

Pagrindinis tyrimo priklausomasis kintamasis yra STEAM veiklų organizavimo dažnis ikimokyklinėje įstaigoje. Tai rodiklis, rodantis, kaip intensyviai STEAM ugdymas vykdomas kasdienėje praktikoje – ar veiklos vyksta kasdien, kas savaitę, kas mėnesį, ar tik retkarčiais. Šį kintamąjį siekiama paaiškinti kitais veiksniais. Nepriklausomi (aiškinantys) kintamieji – tai pedagogų pasirengimo ir institucinių sąlygų rodikliai, galintys daryti įtaką STEAM veiklų dažnumui. Remiantis tyrimo tikslu ir hipotezėmis, svarbiausiais laikomi: pedagogo žinios apie STEAM (savęs vertinimas), išteklių pakankamumas įstaigoje, metodinės žinios įstaigoje (kaip pedagogai vertina kolegų pasirengimą), dalyvavimas mokymuose apie STEAM, specialių priemonių/įrangos buvimas įstaigoje, taip pat tam tikri vadybiniai/instituciniai aspektai (ar įstaiga atnaujino programą integruodama STEAM, ar respondentas eina vadovaujamas pareigas). Žemiau pateikiamoje lentelėje apibendrinti pagrindiniai tyrimo kintamieji, jų atitikmenys klausimyne bei kodavimo logika:

Lentelė nr. 1

Pagrindinių tyrimo kintamųjų operacionalizacija ir kodavimas analizei

Konstruktas	Klausimas (kodas)	Skalė (matavimo lygmuo)	Kodavimas analizei
STEAM veiklų dažnis	<i>Kaip dažnai organizuojamos STEAM veiklos Jūsų įstaigoje?</i> (K12)	Ordinali kategorijų skalė: 5 pasirinkimai	1 – Niekada; 2 – Retai; 3 – Kartą per mėnesį; 4 – Kartą per savaitę; 5 – Kasdien (rekoduota , kad didesnis skaičius = dažniau)
Pedagogo STEAM žinios	<i>Ar manote, kad turite pakankamai žinių apie STEAM ugdymo principus, taikomus IU? (savęs vertinimas) (K8)</i>	Ordinali skalė: 4 lygių įsivertinimas	1 – Esu tik girdėjęs(-usi); 2 – Turiu teorinių žinių, bet netaikau; 3 – Turiu žinių ir retkarčiais taikau; 4 – Gerai išmanau ir aktyviai taikau ugdyme (didesnis skaičius = aukštesnis žinių lygis)
Išteklių pakankamumas įstaigoje	<i>Ar sutinkate, kad mano IU įstaigoje yra pakankamai išteklių STEAM veikloms įgyvendinti? (K9)</i>	Likerto skalė: 5 balai (nuo visiškai nesutinku iki visiškai sutinku)	1 – Visiškai nesutinku; ... 3 – Nei sutinku, nei nesutinku; ... 5 – Visiškai sutinku (didesnis skaičius = palankesnis vertinimas)
Mokytojų metodinės žinios įstaigoje	<i>Kaip vertinate IU mokytojų žinias Jūsų lopšelyje-darželyje apie STEAM ugdymo metodus? (K10)</i>	Ordinali vertinimo skalė: 5 balai (labai gerai – labai blogai)	1 – Labai gerai; ... 5 – Labai blogai (rekoduota interpretacijai: didesnis skaičius = geresnis vertinimas)
Specialių STEAM priemonių buvimas	<i>Kas jau padaryta Jūsų IU? – ar yra specialių priemonių (laboratorijos, įranga) STEAM veikloms? (K11)</i>	Nominalus (dichotominis) klausimas: Taip/Ne/Nežinau	Originaliai: 1 – Taip; 2 – Ne; 3 – Negaliu pasakyti. Analizei: sukurta dichotomija 1 = „yra“ (Taip); 0 = „nėra arba nežino“ (Ne / Negaliu pasakyti).
Dalyvavimas STEAM mokymuose	<i>Ar esate dalyvavęs(-usi) mokymuose ar seminaruose apie STEAM ugdymą? (K20)</i>	Nominalus klausimas: Taip/Ne/Norėčiau	Originaliai: 1 – Taip; 2 – Ne; 3 – Norėčiau dalyvauti. Analizei: sukurta dichotomija 1 = „dalyvavo“ (Taip); 0 = „nedalyvavo (įskaitant norėtų)“.
Programos atnaujinimas su STEAM	<i>Ar įtraukėte STEAM ugdymą atnaujinami lopšelio-darželio programą nuo 2025 m.? (K19)</i>	Nominalus klausimas: Taip/Ne/Nežinau	1 – Taip; 2 – Ne; 3 – Nežinau. (Analizuojama kaip institucinio palaikymo rodiklis; esant poreikiui, galima dichotomizuoti: 1 = Taip, 0 = Ne/Nežinau).
Pareigos (vadovaujamos ar ne)	<i>Kokios Jūsų pareigos? – atsakymo variantai: Mokytojas; Specialist as; Vadovas (K5)</i>	Nominalus kintamasis (kategorinis)	Kodai: 1 – Mokytojas; 2 – Specialistas; 3 – Vadovas. (Analizuojant regresijoje, šis kintamasis koduotas „0“ = nevadovaujantis (mokyt. arba spec.), „1“ = vadovas).

Pastaba: Duomenų faile neatsakyti klausimai buvo žymimi specialiu kodu (0) ir analizuojant traktuoti kaip trūkstamos reikšmės (missing data). Kaip matyti, daugelio kintamųjų kodavimas atitinka pradinis atsakymų variantus klausimyne. Siekiant palengvinti rezultatų interpretavimą, kai kurios

skalės buvo perkoduotos: tais atvejais, kai originaliai didesnis skaičius reiškė neigiamą ar retesnę rodiklį, reikšmės apverstos. Pavyzdžiui, STEAM veiklų dažnio klausime (K12) apklausos platformoje atsakymams buvo priskirti kodai 1 = „kasdien“, 5 = „niekada“. Analizei sudarytas atvirkštinis rodiklis, kad 5 reikštų „kasdien“, o 1 – „niekada“. Analoginiu būdu apversta ir mokytojų metodinių žinių vertinimo skalė (K10), kur apklausoje 1 atitiko „labai gerai“, o 5 – „labai blogai“; duomenų faile šis kintamasis rekoduotas, kad aukštesnė reikšmė atitiktų geresnį žinių įvertinimą. Taip užtikrinta, kad visi pagrindiniai rodikliai būtų vienodos krypties (didesnė reikšmė reiškia „daugiau / geriau“). Be to, keliems kintamiesiems, kaip parodyta lentelėje, sudaryti binariniai (dvireikšmiai) kintamieji – pvz., mokymų dalyvis (taip vs. ne) ir priemonių buvimas (yra vs. nėra). Tai padaryta tam, kad būtų galima patogiai palyginti grupes statistiniais testais.

Duomenų rinkimo procedūra ir etika

Duomenų rinkimas. Apklausa buvo vykdoma nuotoliniu būdu 2025 m. balandžio–gegužės mėn. Klausimyno nuoroda (Apklausa.lt anketa) platinta elektroniniu paštu ir socialinių tinklų grupėse, suburiančiose ikimokyklinio ugdymo specialistus. Respondentai pildė anketą savanoriškai ir anonimiškai – anketoje nebuvo prašoma nurodyti vardo, pavardės ar konkrečios įstaigos pavadinimo. Anketos pradžioje pateikta tyrimo informacija ir pažymėta, kad pateikdami atsakymus jie sutinka dalyvauti tyrime (tai atitiko informuoto sutikimo principą). Apklausos trukmė priklausė nuo atsakymų išsamumo – uždarus klausimus buvo galima atsakyti per ~5 minutes, o jei respondantai detalai rašė atsakymus į atvirus klausimus, pildymas galėjo trukti ~15–20 min. Duomenys buvo renkami iki tol, kol pavyko gauti virš 250 pilnai užpildytų anketų (262 atvejai). Pasiekus šį skaičių, anketa buvo uždaryta ir pradėta duomenų analizė.

Duomenų paruošimas. Surinkti duomenys iš Apklausa.lt sistemos buvo eksportuoti į SPSS programos duomenų failą (.sav formato) tolimesnei statistinei analizei. Kiekvienam respondentui automatiškai suteiktas unikalus identifikacinis numeris (ID). Prieš pradedant analizuoti, duomenų failas patikrintas ir išvalytas: peržiūrėta, ar nėra nelogiškų atsakymų kombinacijų, ar visi atsakymai patenka į galimų kodų intervalus (pvz., ar nėra neteisėtų reikšmių dėl techninės klaidos). Taip pat patikrintos trūkstamos reikšmės – keletas atvejų, kur respondantai praleido vieną kitą klausimą, SPSS programoje buvo pažymėti kaip „missing“ (šie atvejai vėliau tiesiog neįtraukiami į konkrečių analizių skaičiavimus). Iš duomenų eliminuoti keli nebaigti klausimynai ir dubliuoti įrašai (jei toks pat IP adresas užpildė anketą du kartus – toks atvejis pašalintas paliekant tik pirmą įrašą). Galutiniame duomenų faile liko 262 unikalūs ir pilni atsakymai.

Etikos principai. Tyrimas atliktas laikantis pagrindinių socialinių tyrimų etikos reikalavimų (Bulmer, 2008; Lietuvos edukologijos universiteto etikos kodeksas, 2015): savanoriškumo, informuoto sutikimo, anonimiškumo ir konfidencialumo. Dalyviai buvo informuoti apie tyrimo tikslą, dalyvavimas buvo visiškai savanoriškas – galimybė bet kada nutraukti pildymą. Kaip minėta, anketoje nerinkta asmenį identifikuojančių duomenų (vardo, pavardės, darbovietės pavadinimo), todėl užtikrintas respondentų anonimiškumas. Duomenys saugomi ir analizuojami apibendrintai – rezultatai pristatomi tik statistinių suvestinių arba bendrų temų pavidalu, neatskleidžiant jokių individualių atsakymų taip, kad būtų galima atpažinti konkretų žmogų. Tyrimo ataskaitoje cituojami pavieniai atvirų atsakymų fragmentai yra suanoniminti ir naudojami tik iliustracijai, be galimybės nustatyti autoriaus. Taip pat užtikrinta, kad tyrimo metu gauti duomenys nebus naudojami jokiais kitais tikslais, tik mokslo darbui. Apklausą gavo institucinio vadovo pritarimą, laikytasi visų organizacijos nustatytų etikos procedūrų. Apibendrinant, tyrimas atitiko tiek tarptautinius, tiek nacionalinius edukacinių tyrimų etikos standartus.

Duomenų analizė (SPSS)

Kiekybinių duomenų analizė atlikta naudojant programinį paketą IBM SPSS Statistics 29. Duomenų analizė apėmė du pagrindinius lygius: aprašomąją statistiką ir inferencinę (aiškinamąją) statistiką, atitinkančią išsikeltas hipotezes.

Aprašomoji statistika. Pirmiausia buvo apskaičiuoti dažniai (%) visiems nominaliems ir ordinaliems kintamiesiems. Tai leido apibūdinti imties savybes (pvz., kokia dalis respondentų yra vadovai, kiek dalyvavo mokymuose, koks STEAM veiklų dažnis pasiskirstymas ir pan.). Taip pat Likerto tipo teiginiams (pvz., išteklių pakankamumo ar žinių vertinimo skalėms) papildomai apskaičiuoti vidurkiai ir standartiniai nuokrypiai. Vidurkiai padeda įvertinti bendrą tendenciją (aukštą ar žemą įvertinimą), o standartinis nuokrypis – atsakymų dispersiją (ar nuomonės vienodos, ar labai įvairios). Pavyzdžiui, buvo apskaičiuota, koks yra vidutinis pedagogų savęs įsivertinimas dėl STEAM žinių ir koks – kolegų žinių įvertinimo vidurkis, palyginti jų dydžius.

Hipotezių tikrinimas (inferencinė analizė). Buvo pritaikyti keli statistiniai kriterijai, atsižvelgiant į hipotezių pobūdį:

Pearson koreliacijos analizė – taikyta siekiant nustatyti ryšius tarp dviejų kiekybiškai įvertintų kintamųjų. Konkrečiai, tikrintos hipotezės H1–H3, ar STEAM veiklų dažnis koreliuoja su pedagogo žinių lygiu, išteklių vertinimu ir metodinių žinių įvertinimu. Pearson koreliacijos koeficientas r

parodo ryšio stiprumą ir kryptį: ar didėjant vienam rodikliui, kitas linkęs didėti (teigiama koreliacija) ar mažėti (neigiama koreliacija), arba ar ryšio išvis nėra (koeficientas ~ 0). Šiame tyrime tikėtasi teigiamų korelacijų, pvz., kuo aukštesnės pedagogų žinios, tuo dažniau vykdomos STEAM veiklos (H1).

Nepriklausomų imčių t-testas – taikytas palyginti dviejų grupių vidurkius. Šis testas naudotas hipotezėms, kur lyginamos dvi kategoriškai apibrėžtos respondentų grupės. Pavyzdžiui, H4 tikrino, ar dalyvavę STEAM mokymuose pedagogai STEAM veiklas vykdo dažniau, nei tie, kurie nedalyvavo (ar tik norėtų dalyvauti). Tam respondentai buvo suskirstyti į dvi grupes, ir palyginti jų STEAM veiklų dažnio vidurkiai. Analogiškai H5 tikrino, ar įstaigose, kur yra specialių STEAM priemonių, veiklų dažnio vidurkis didesnis nei ten, kur priemonių nėra (ar pedagogai apie jas nežino). T-testo rezultatai parodo, ar grupių skirtumas statistiškai reikšmingas, t. y. ar stebimi vidurkių neatitikimai greičiausiai nėra atsitiktiniai. Pastaba: kadangi atlikti keli t-testai (dvi hipotezės), siekiant išvengti I rūšies klaidos akumuliacijos buvo taikyta Bonferroni korekcija – reikšmingumo lygmuo koreguotas, kad bendra klaidos tikimybė neviršytų 0,05. Vadinasi, kiekvienam testui taikyta griežtesnė reikšmingumo riba (α/n ; šiuo atveju apie 0,025), nors praktikoje visų palyginimų reikšmės buvo gerokai mažesnės už 0,05, taigi išvados dėl skirtumų patikimos.

Daugialypė tiesinė regresija – naudota prognozuojančių veiksnių visumos analizei. Šiuo metodu tikrinta H6 hipotezė, ar visi nagrinėjami veiksniai kartu statistiškai paaiškina STEAM veiklų dažnio variaciją ir kurie iš jų yra svarbiausi prognozuojant dažnesnę STEAM taikymą. Sudarytas regresijos modelis, kur priklausomasis kintamasis – STEAM veiklų dažnis, o nepriklausomi – pedagogo žinių lygis, išteklių, metodinės žinios, mokymų patirtis, priemonių buvimas. Modelis sudarytas hierarchiniu būdu: pirma įtraukti pedagogų asmeniniai veiksniai (žinios, mokymai), vėliau institucinių sąlygų veiksniai (išteklių, priemonės), galiausiai – papildomi vadybiniai rodikliai (programos atnaujinimas, pareigos). Taip siekta įvertinti, kiek papildomos variantų paaiškina kiekviena veiksnų blokų grupė. Regresijos rezultatai pateikiami regresinės lygties koeficientais B (ir standartizuotais β), kurie parodo kiek keičiasi priklausomas kintamasis, padidėjus nepriklausomam vienetui. Taip pat tikrintas modelio statistinis reikšmingumas (ANOVA F kriterijus) ir determinacijos koeficientas R^2 , rodantis, kokią dalį STEAM dažnio variacijos paaiškina visas modelis.

Analizuojant duomenis, pasirinktas statistinio reikšmingumo lygmuo $\alpha = 0,05$ (5 %). Tai reiškia, kad tikimybė padaryti klaidingą išvadą (atmestinais teigiant apie efektą, kurio nėra) toleruojama iki 5 %. Kiekvienam atliktam testui SPSS apskaičiavo p reikšmę; jei $p < 0,05$, rezultatas laikomas statistiškai

patikimu. Tačiau, be p reikšmės, atsižvelgta ir į efekto dydį – praktinę skirtumo ar ryšio reikšmę. Pavyzdžiui, t-testų rezultatuose, be vidurkių skirtumo reikšmingumo, apskaičiuotas Cohen's d efektų dydis, parodantis, ar grupių skirtumas yra mažas ($\sim 0,2$), vidutinis ($\sim 0,5$) ar didelis ($\sim 0,8$). Koreliacijoms vertinti be p taip pat interpretuotas pačių koreliacijos koeficientų dydis (pvz., $r > 0,5$ – stipri koreliacija; $r \sim 0,3$ vidutinė; $r \sim 0,1$ silpna, pagal Cohen, 1988). Regresijos modelyje patikrinti multikolinearumo indikatoriai – tolerancija ir VIF – siekiant įsitikinti, kad nepriklausomi kintamieji tarpusavyje nėra per stipriai susiję. Šiame tyrime visi VIF buvo $< 2,0$, o tai reiškia, kad multikolinearumo problema nenustatyta (prediktoriai nemažina vienas kito indėlio). Taip pat regresijos analizėje patikrinta, ar likučiai tenkina normalumo ir homoskedastiškumo prielaidas (tam analizuotos grafiškai sklaidos diagramos) – didelių nuokrypių nuo prielaidų nepastebėta, todėl modelio rezultatai laikomi patikimais. Apibendrintai, taikytos analizės metodų kombinacija leido iš įvairių pusių pažvelgti į duomenis: ir aprašyti, kas vyksta, ir patikrinti kodėl taip vyksta, t. y. kokie veiksniai su tuo susiję.

Atvirų klausimų analizė

Kokybinė (atvirų atsakymų) analizė atlikta teminės analizės metodu, remiantis Braun ir Clarke (2006) siūloma nuoseklia procedūra. Teminė analizė pasirinkta todėl, kad ji leidžia struktūruotai išskirti pasikartojančias temas iš didelio kiekio tekstinių duomenų – tokiu būdu pedagogų atviri atsakymai buvo sugrupuoti į prasmines kategorijas, kurias galėjome interpretuoti ir sieti su tyrimo klausimais. Analizė apėmė šiuos pagrindinius žingsnius:

- 1) susipažinimas su duomenimis: visų atvirų atsakymų daugiakartis perskaitymas, siekiant „įsigilinti“ į turinį. Šiame etape tyrėja pasižymėjo pirmines išvalgas, pastebėjo pasikartojančius dalykus (pvz., kad daug pedagogų mini kūrybiškumą ar priemonių trūkumą);
- 2) pirminis kodavimas: peržiūrint tekstus, reikšminiams vienetams (žodžiams, frazėms ar sakiniams) priskirti koduojantys pavadinimai. Kiekvienas atviras atsakymas suskaidytas į dalis, kurių kiekviena pažymėta tam tikru kodu pagal prasmę (pvz., atsakymo fragmentas „trūksta laiko planuoti eksperimentams“ gavo kodą „laiko stoka“);
- 3) temų paieška: susisteminti kodai – panašūs kodai sugrupuoti į aukštesnio lygmens kategorijas (temas). Pvz., kodai „priemonių trūkumas“, „nėra laboratorijos“, „medžiagų reikia pirkti pačiam“ buvo sujungti į temą „materialinė bazė“, atspindinčią išteklių stygių.

Temų peržiūra ir tikslinimas: peržiūrėtos preliminarios temos, tikrinant, ar jos logiškai nuoseklios ir pakankamai atskirtos viena nuo kitos. Jei reikia, kai kurios temos sujungtos (jei pasirodė besidubliuojančios) arba perskirstytos. Šiame žingsnyje galutinai patvirtintas temų sąrašas.

Temų apibrėžimas ir įvardijimas: kiekvienai temai suteiktas aiškus pavadinimas ir parengtas trumpas aprašymas, kas į tą temą patenka. Pvz., tema „vadovų palaikymas“ apibrėžta kaip „bet kokios vadovybės iniciatyvos ar trūkumas, minimi pedagogų kaip skatinantys ar stabdantys STEAM ugdymą“.

Rezultatų pateikimas: parengtos lentelės su temomis, nurodant tipinius atsakymų pavyzdžius ir dažnį (%), kiek procentų respondentų paminėjo tą temą. Dažnių pateikimas (apytiksliais procentais) padeda įvertinti, kurios temos buvo populiariausios, o kurios – retesnės.

Analizuoti visi septyni atviri klausimai: K13, K15, K16, K17, K22, K23, K24 (jų formuluotės aprašytos poskyryje aukščiau). Kiekvienam iš šių klausimų buvo atskirai išskirtos kategorijos (temos). Siekiant tyrimo rezultatų praktiškumo, ypatingas dėmesys skirtas temoms, susijusioms su vadybiniais aspektais – t. y. užfiksuotos visos užuominos apie vadovų vaidmenį, resursų planavimą, organizacinę kultūrą, mokymų poreikį ir pan.. Tokiu būdu kokybiniai duomenys padėjo sujungti pedagogų patirtis su tyrimo probleminiu lauku (STEAM diegimo prielaidomis). Žemiau apžvelgiamos pagrindinės identifikuotos temos kiekviename atviraime klausime (šios įžvalgos bus detalčiau aptartos rezultatų skyriuje):

1) STEAM ugdymo reikšmė vaikui (K13). Pedagogai beveik vienbalsiai pabrėžė, kad STEAM ugdymas ikimokyklinukams yra visapusiškai naudingas. Dažniausiai minėtos dvi naudos: kognityvinis vystymasis – vaikai mokosi kritiškai mąstyti, spręsti problemas, daryti išvadas (apie ~45 % atsakymų), ir kūrybiškumo ugdymas – skatinama vaizduotė, inovatyvumas, ieškoma kūrybingų sprendimų (~30 %). Taip pat labai akcentuotas patirtinis mokymasis (~35 %) – vaikai mokosi per veiklą, eksperimentus, bandymus. Keli pedagogai paminėjo smalsumo skatinimą (~20 %) ir socialinių įgūdžių lavinimą (bendradarbiavimą, komunikaciją). Apibendrinant, STEAM suvokiamas kaip ugdymo būdas, kuris skatina vaikų kritinį mąstymą, kūrybiškumą ir mokymąsi veikiant, t. y. per praktinę patirtį;

2) dėmesio STEAM ugdymui pakankamumas (K15). Atsakymai parodė pasiskirsčiusią nuomonę. Apie 42 % pedagogų mano, kad jų įstaigoje STEAM ugdymui skiriama pakankamai dėmesio (integruojama reguliariai). Tačiau beveik 35 % teigia, kad dėmesio nepakanka – STEAM veiklą per

mažai, jos epizodiškos. Dar ~18 % atsakymų buvo „vidutiniškai“ arba „galėtų būti daugiau“, ir ~5 % neturi aiškos nuomonės. Tie, kas nurodė nepakankamą dėmesį, dažniausiai įvardijo priežastis: trūksta priemonių, trūksta finansavimo, nėra pakankamai mokymų pedagogams, trūksta mokytojų kompetencijų, nėra STEAM erdvių (laboratorių). Vadinasi, nepakankamas dėmesys siejamas ne su motyvacijos stoka, o su ištekliais ir sąlygomis;

3) STEAM taikymas kompetencijų ugdymui (K16). Pedagogai atvirose atsakymuose išvardijo, kokioms vaikų kompetencijoms ugdyti naudoja STEAM. Dažniausiai paminėta pažinimo (gamtamokslinė) kompetencija – ~55 % atsakymų tiesiogiai minėjo tyrinėjimą, eksperimentavimą, klausimų kėlimą, t. y. kad STEAM labiausiai padeda ugdyti pažintinius gebėjimus. Antroje vietoje – kūrybiškumo kompetencija (~25 % atsakymų), kuri ugdoma per kūrybines, konstravimo veiklas, meninę raišką. Taip pat paminėtos (rečiau) socialinė-emocinė kompetencija (~15 %), skaitmeninė kompetencija (~12 %), komunikavimo (~10 %) ir net matematinė (~8 %) kompetencija. Iš to matyti, kad STEAM ugdymas suvokiamas kaip tarpdisciplininis: labiausiai siejamas su pažinimu ir kūrybiškumu, bet integruojamas plačiai – aptartos visos šešios pagrindinės ugdymo kompetencijų sritys;

4) netradicinės erdvės STEAM ugdymui (K17). Čia klausta, kur pedagogai (už tradicinės grupės ribų) vykdo STEAM veiklas. Atsakymai rodo, kad didžioji dauguma (~50 %) STEAM veiklų perkeliama į lauko gamtinę aplinką – mišką, parką, pievas, prie vandens telkinių. Taip pat labai populiarios darželio lauko erdvės (kiemas, lauko klasė, šiltnamiai) – ~35 %. Rečiau minėtos viešosios erdvės (bibliotekos, muziejai, teatrai; ~10 %) ir specializuotos patalpos (pvz., STEAM laboratorija, sensorinis kambarys; <10 %). Keletas pedagogų paminėjo ir netradicinius vidaus kampelius (koridorius, salę). Taigi, akivaizdu, jog gamtinė aplinka ir laukas yra prioritetinės erdvės, kas rodo pedagogo siekį organizuoti patirtinį ugdymą gamtoje. Tuo tarpu specializuotų STEAM erdvių darželiuose dar labai mažai – tai infrastruktūrinis iššūkis;

5) STEAM plėtros poreikiai ateityje (K22). Pedagogų paprašyta įvardinti, ko labiausiai reikėtų, kad STEAM ugdymas toliau sėkmingai plėtotųsi. Aiškiai išryškėjo keturios didžiausios kategorijos: mokymų ir kompetencijų stiprinimas – tai minėjo ~35 % respondentų, pabrėždami praktinių seminarų, kvalifikacijos kėlimo poreikį; materialinės bazės gerinimas (daugiau priemonių, įrangos, STEAM laboratorijų) – ~25 %; finansavimo didinimas (didesnis biudžetas priemonėms, priedai pedagogams) – ~18 %; vadovų palaikymas ir lyderystė – ~15 %, tai apėmė vadovų požiūrio keitimą, didesnę dėmesį ir paramą STEAM iniciatyvoms. Taip pat paminėta bendradarbiavimo plėtra (tarp

darželių, su tėvais, socialiniais partneriais; ~10 %) ir pedagogų motyvacijos stiprinimas (~8 %). Iš to matyti, kad didžiausi poreikiai susiję su žmogiškuoju kapitalu (mokymai, motyvacija) ir ištekiais (priemonės, finansai), o taip pat akcentuotas institucinis aspektas – vadovybės vaidmuo;

6) reikalingi pokyčiai įstaigoje STEAM plėtrai (K23). Šis klausimas panašus į K22, tačiau orientuotas į konkrečius pokyčius pačių respondentų įstaigose. Pedagogai įvardijo, ką reikėtų pakeisti, kad STEAM būtų diegiamas sėkmingiau. Dažniausiai minėtas poreikis – pedagogų (ir vadovų) požiūrio kaita – tai atspindėjo ~28 % atsakymų. Kalbėta apie būtinybę keisti nusistatymą, didinti mokytojų motyvaciją, skatinti jų žingeidumą. Antra pagal dažnį tema – mokymų organizavimas (daugiau praktinių mokymų, gerosios patirties sklaidos; ~25 %). Taip pat labai akcentuota infrastruktūros tobulinimas – pageidauta STEAM erdvių/laboratorijų, aplinkų kūrimo (~20 %) ir priemonių bei įrangos papildymas (~18 %). Beveik penktadalis atsakymų minėjo vadybos pokyčius – kad vadovas turėtų rodyti didesnę dėmesį, kompetenciją ir pagalbą mokytojams (~20 %). Taip pat keli atsakymai paminėjo finansavimo didinimą (~10 %). Šios temos rodo, kad sėkmingai STEAM plėtrai reikia kompleksinių pokyčių: tiek žmogiškojo faktoriaus (požiūris, kompetencijos), tiek materialinės bazės, tiek institucinio palaikymo;

7) įsimintiniausios STEAM veiklos (K24). Galiausiai, pedagogų paprašyta pasidalinti pavyzdžiais STEAM veiklų, kurios jiems labiausiai pavyko ar įsiminė. Šis klausimas atskleidė, kokio tipo veiklos realiai vyksta darželiuose. Populiariausia kategorija – eksperimentai su vandeniu ir ledu (maždaug 30 % atsakymų). Minėta, pavyzdžiui, „vandens būsenos, ledo tirpinimas, kas skęsta, kas plaukia, „vandens kelionė“. Antroje vietoje – konstravimas ir inžinerija (~20 %): tiltų, bokštų statyba, robotukų konstravimas, pastatų modeliavimas ir pan. Toliau ~18 % paminėjo gamtos tyrinėjimo veiklas (vabzdžių stebėjimas, augalų auginimas, „miško laboratorija“). Taip pat nemažai kūrybinių cheminių eksperimentų su spalvomis (~15 %, pvz., lava lempa, „ugnikalnio išsiveržimas“), programavimo ir robotikos veiklų (~12 %, dirbant su bitutėmis-robotais, išmaniosiomis bitėmis) ir integruotų teminių projektų (~10 %, pvz., projektas „Čiurlionis muzikoje ir dailėje“, „Profesijos“). Keletas pedagogų paminėjo šviesos ir garso tyrimus (~5 %). Šie pavyzdžiai iliustruoja, kad ikimokyklinio ugdymo pedagogai jau taiko labai įvairias STEAM veiklas, tačiau populiariausios yra tos, kurios nereikalauja itin sudėtingos įrangos – pvz., vandens bandymai, kuriems pakanka dubenėlių, ledo, vandens, ar konstravimas iš kasdienių medžiagų. Tai svarbi išvalga: prieinamumas ir paprastumas lemia, kokios STEAM veiklos dominuoja praktikoje. Vis dėlto net ir paprasti eksperimentai vaikams suteikia daug džiaugsmo ir patirties, ką pabrėžė ne vienas pedagogas.

Apibendrinant kokybinės analizės rezultatus, galima pasakyti, jog pedagogų atviri atsakymai padėjo pagilinti kiekybinių duomenų interpretaciją. Jie parodė, kad nors STEAM idėja vertinama labai palankiai (pabrėžiama nauda vaikų mąstymui, kūrybiškumui), realiam įgyvendinimui trukdo sisteminės problemos: nepakankami ištekliai, mokymų stygius, finansavimas, o ypač – poreikis institucinio palaikymo ir aiškos krypties. Tai sutampa su literatūroje minimais STEAM diegimo iššūkiais (pvz., MacDonald ir kt., 2020; Skoumpourdi et al., 2021), kuriuos aptarėme 2 skyriuje. Todėl kokybiniai duomenys ne tik suteikia žmogišką veidą statistikai, bet ir padeda formuluoti praktines rekomendacijas (jos bus pateiktos darbo pabaigoje), kaip šias identifikuotas spragas užpildyti, kad STEAM ugdymas ikimokyklinėse įstaigose būtų plėtojamas nuosekliau.

IV SKYRIUS. TYRIMO REZULTATAI

Respondentų charakteristika

Tyrime dalyvavo 262 ikimokyklinio ugdymo pedagogai ir vadovai iš įvairių Lietuvos regionų. Didžiąją dalį sudarė moterys (apie 94%), vyrai – tik apie 5%. Amžiaus pasiskirstymas rodo, kad nemaža dalis respondentų yra vyresnio amžiaus: 30% – 50–59 m. amžiaus grupėje, 20% – 40–49 m., 19% – 20–29 m., 17% – 30–39 m., o 13% – 60–69 m. (70 m. ir vyresnių nebuvo). Išsilavinimas daugumos – aukštasis pedagoginis: 29% baigę universitetinių bakalauro studijų programą, 27% – kolegiją (profesinis bakalauras), 15% turi universitetinį magistrą. Kiti respondentai nurodė turintys aukštesnįjį išsilavinimą (22%) arba vidurinį (6%); vos 1% pasirinko atsakymą „kita“. Darbo stažas ikimokyklinio ugdymo srityje pasiskirstė gana įvairiai: didžiausia grupė – 36% – dirba iki 5 metų, 19% – 6–10 metų, po ~14% sudaro pedagogai su 11–20 metų ir su 31–40 metų stažu, 12% – 21–30 metų stažo, ir 5% – daugiau nei 40 metų pedagoginio darbo patirties.

Pagal pareigas, absoliuti dauguma respondentų buvo ikimokyklinio ugdymo mokytojai (79%). Taip pat dalyvavo ikimokyklinių įstaigų vadovai (direktoriai, jų pavaduotojai) – apie 8%, bei švietimo pagalbos specialistai (pvz., logopedai, spec. pedagogai) – 11%. Geografiškai dauguma tyrimo dalyvių dirba mieste (59%); 29% – miesteliuose, 11% – kaimo vietovėse. Respondentų dirbamos vaikų amžiaus grupės daugiausia yra vyresni ikimokyklinukai: 61% dirba 3–6 metų vaikų grupėse, 31% – su 1–3 metų vaikais (lopšelio grupės), ir tik apie 4% dirba su kūdikiais iki 1 metų. Apibendrinant, tyrimo imtį sudaro įvairios patirties pedagogai iš skirtingų regionų, tačiau dominuoja moterys pedagogės, dirbančios ikimokyklinio ugdymo mokytojomis, dažniausiai su vyresnio ikimokyklinio amžiaus vaikais (3–6 m.).

Lentelė nr. 2

Respondentų pasiskirstymas pagal demografinius rodiklius (n=262)

Rodiklis	Kategorijos	Procentinė dalis
Amžius	20–29 m. – 19%; 30–39 m. – 17%; 40–49 m. – 20%; 50–59 m. – 30%; 60–69 m. – 13%	100% ¹
Lytis	Moteris – 94%; Vyras – 5%; Kitas – 0%	99% ¹
Išsilavinimas	Univ. bakalauras – 29%; Prof. bakalauras – 27%; Aukštesnysis – 22%; Magistras – 15%; Vidurinis – 6%; Kita – 1%	100%
Darbo stažas (IU)	Iki 5 m. – 36%; 6–10 m. – 19%; 11–20 m. – 14%; 21–30 m. – 12%; 31–40 m. – 14%; 41 m. ir daugiau – 5%	100% ¹
Pareigos	Mokytojas – 79%; Švietimo specialistas – 11%; Vadovas – 8%	98% ¹
Gyvenamoji vieta	Miestas – 59%; Miestelis – 29%; Kaimas – 11%	99% ¹
Vaikų amžiaus grupė	0–1 m. – 4%; 1–3 m. – 31%; 3–6 m. – 61%	96% ¹

¹ Likusi dalis – neatsakę į klausimą.

Pastaba: Kaip matyti iš lentelės, ne į visus demografinius klausimus atsakė 100% respondentų, tačiau neatsakiusių dalis nedidelė (1–4%). Tolimesni rezultatai analizuojami nuo bendro n=262 imties, nebent nurodyta kitaip.

STEAM taikymo situacija įstaigose

Šiame poskyryje apžvelgiami kiekybinio tyrimo duomenys, atspindintys STEAM ugdymo įgyvendinimo dažnumą, materialines ir metodines sąlygas bei pedagogų pasirengimą ikimokyklinio ugdymo įstaigose. Pateikiami aprašomosios statistikos rezultatai (proc. pasiskirstymai ir vidurkiai), padedantys susidaryti vaizdą apie esamą STEAM taikymo situaciją.

Pedagogų žinios apie STEAM. Dauguma respondentų nurodė turintys tam tikrų žinių apie STEAM ugdymą, tačiau jų įsisavinimo lygis skiriasi. 77% pedagogų teigė turintys teorinių žinių ir jas vienaip ar kitaip taikantys praktikoje – iš jų 55% pasirinko atsakymą „turiu žinių ir retkarčiais taikau ugdyme“, o dar 22% – „gerai išmanau ir aktyviai taikau ugdymo procese“. Tuo tarpu apie penktadalis respondentų jautėsi nepakankamai susipažinę su STEAM: 11% prisipažino, kad „yra tik

girdėję apie STEAM, bet nežino detalių“, o dar 11% teigė turintys tik teorinių žinių, kurių netaiko praktikoje. Apibendrinant, galima sakyti, kad daugiau nei 3 iš 4 pedagogų turi bent pagrindinių žinių apie STEAM ir dalis jų jau bando šias žinias pritaikyti ugdymo procese, tačiau likusiems ~22% žinių akivaizdžiai stinga arba jos lieka teorinio lygmens. Šis rezultatas rodo nemažą pedagogų informuotumo skirtumą: vieni jaučiasi pakankamai kompetentingi (kas penktas teigia gerai išmanantis STEAM), o kiti dar tik pradeda susipažinti su STEAM principais.

Mokytojų žinių įstaigoje vertinimas. Respondentai įvertino ir savo įstaigos pedagogų bendruomenės STEAM žinias. Daugiau nei pusė (apie 52%) apibūdino kolegų žinias kaip „geras“, dar 13% – kaip „labai geras“, o 31% – „vidutiniškas“. Tik nedaugelis manė, kad įstaigos pedagogams STEAM srityje trūksta kompetencijų (atsakymą „blogai“ pasirinko 4%, „labai blogai“ – vos 1%). Taigi, apie 2/3 respondentų vertina kolegų pasirengimą STEAM ugdymui teigiamai. Toks gana aukštas mokytojų žinių įvertinimas (daugiau nei 60% teigia, kad žinios geros ar labai geros) leidžia manyti, kad bent subjektyviai pedagogai mano turintys pakankamai žinių integruoti STEAM veiklas. Vis dėlto, nemažai daliai (apie trečdaliui) pedagogų žinių lygis atrodo tik vidutinis – tai signalizuoja erdvę tobulėjimui.

Išteklių ir priemonių prieinamumas. Vienas svarbiausių veiksnių, galinčių lemti STEAM ugdymo įgyvendinimą, yra materialinių išteklių prieinamumas. Tyrimo duomenys atskleidė, kad nuomonės dėl išteklių pakankamumo išsiskiria. Maždaug pusė respondentų pritarė teiginiui, kad jų ikimokyklinio ugdymo įstaigoje pakanka išteklių STEAM veikloms: 45% pasirinko „sutinku“, o papildomai 10% – „visiškai sutinku“. Kiti 35% respondentų pasirinko neutralų variantą („nei sutinku, nei nesutinku“), o apie 10% nurodė, kad išteklių nepakanka (8% „nesutinku“ ir 2% „visiškai nesutinku“). Taigi, kas antras pedagogas mano turintis bent minimaliai pakankamą materialinę bazę STEAM veiklai, tačiau reikšminga dalis nėra tuo tikri arba mano priešingai. Šią situaciją detalizuoja konkretus klausimas apie specialių STEAM priemonių ar įrangos buvimą įstaigose. Kaip parodė rezultatai, tik 45% ikimokyklinių įstaigų turi įsirengę specialias priemones, techninę įrangą ar net STEAM laboratorijos erdvę. Trečdalis (33%) teigia, kad tokios įrangos nėra, o penktadalis (20%) negali pasakyti, ar jų įstaigoje yra specialių STEAM priemonių. Šis „negaliu pasakyti“ (20%) atsakymas praktiniu požiūriu yra svarbus signalas – jis gali reikšti ne tik realų priemonių trūkumą, bet ir informacijos stoką arba tai, kad esamos priemonės nėra lengvai prieinamos pedagogams (pvz., trūksta komunikacijos arba tvarkos, kaip tomis priemonėmis naudotis). Apibendrinant, nors beveik

pusėje darželių STEAM materialinė bazė jau kuriama, likusiuose atvejuose išteklių stoka (arba neprieinamumas) gali riboti STEAM ugdymo plėtotę.

STEAM veiklų dažnumas. Pedagogų buvo klausiama, kaip dažnai jų įstaigoje organizuojamos STEAM veiklos su vaikais. Gauti atsakymai rodo, kad STEAM veiklos kol kas nėra kasdienė praktika daugumoje darželių. Daugiausia respondentų (42%) nurodė, kad STEAM veiklos vyksta maždaug kartą per mėnesį, kiek mažiau – kartą per savaitę (33%). Labai retai (kelis kartus per metus ar rečiau) STEAM veiklas organizuoja apie 17% apklaustųjų, o kasdien su STEAM susiduria tik 6% ikimokyklinukų. Nedidelė dalis pedagogų (2%) pripažino, kad niekada neorganizuoja STEAM veiklų. Taigi, apibendrinant: beveik 3 iš 4 įstaigų STEAM ugdymą integruoja rečiau nei kartą per savaitę. Didžiausia dalis apsiriboja kartą per mėnesį vykdomomis STEAM veiklomis, o kasdienis STEAM ugdymas – reta išimtis. Šie rezultatai išryškina, kad STEAM praktikos intensyvumas ikimokykliniame ugdyme kol kas yra žemas: nors teorinis konceptas pripažįstamas vertingu (kaip matėme, pedagogai turi žinių ir teigiamai vertina STEAM naudą), tačiau realiame ugdymo procese STEAM veiklos dažniausiai organizuojamos epizodiškai (mėnesio ar savaitės intervalais).

Populiariausios STEAM sritys. Siekiant išsiaiškinti, kurios STEAM dalys (disciplinos) pedagogams patraukliausios ir dažniausiai integruojamos dirbant su vaikais, buvo pateiktas atskiras klausimas. Rezultatai parodė aiškų dominavimą vienos srities: gamtos mokslai (eksperimentai, tyrinėjimai gamtoje) – tai sritis, kurią 55% respondentų įvardijo kaip dažniausiai naudojamą STEAM ugdyme. Antroje vietoje – menai/kūryba, kurią prioritetine laiko 20% pedagogų, trečioje – inžinerija/konstravimas (13%). Technologijos (IKT, programavimas) ir matematika ikimokykliniame STEAM ugdyme kol kas mažiau akcentuojamos – jas paminėjo atitinkamai 6% ir 3% respondentų. Šis pasiskirstymas sufleruoja, kad ankstyvajame amžiuje STEAM ugdymas dažniausiai įgyvendinamas per gamtamokslinę veiklą (pvz., eksperimentus su gamtos medžiagomis, reiškinių stebėjimą) ir kūrybines veiklas, įtraukiant meną. Inžineriniai elementai (konstravimas, statybos) taip pat gana dažni. Tuo tarpu grynai technologiniai užsiėmimai ar matematiniai žaidimai pasitaiko rečiau – galbūt dėl to, kad ikimokyklinukų technologiniai gebėjimai dar riboti, o matematikos ugdymas integruojamas per kitas veiklas. Tačiau gamtos mokslų dominavimas rodo, jog pedagogams lengviausia STEAM įgyvendinti per patirtinę veiklą gamtoje ir eksperimentus, kas atitinka ikimokyklinukų smalsumą ir raidos ypatumus.

Atnaujintos programos ir STEAM integracija. Tyrimas vyko laikotarpiu, kai ikimokyklinio ugdymo įstaigos ruošėsi dirbti pagal atnaujintas programas (nuo 2025 m. rugsėjo). Respondentų

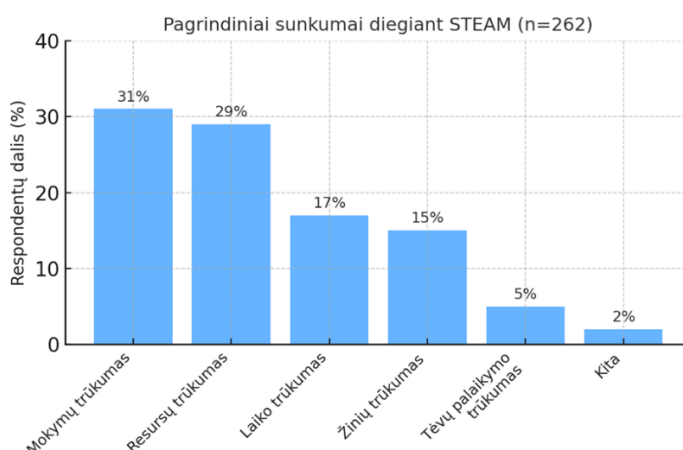
paklausus, ar atnaujinant lopšelio-darželio programą buvo įtrauktas STEAM ugdymas, net 89% atsakė taip, 9% nurodė „nežinau“, ir tik 1% teigė, jog ne. Šis labai aukštas „taip“ procentas rodo, kad dauguma įstaigų formaliaame lygmenyje įtraukė STEAM elementus į savo programų atnaujinimą. Kitaip tariant, popieriuje STEAM ugdymas pripažįstamas svarbia dalimi atnaujinto ugdymo turinio. Visgi dalis pedagogų nėra tikri dėl programos turinio (beveik dešimtadalis atsakė „nežinau“), o 1% – galbūt atstovauja įstaigoms, kurios STEAM neįtraukė. Tai leidžia spėti, kad realūs STEAM integravimo mastai gali skirtis: nors formaliai beveik visos įstaigos planuoja STEAM diegimą, praktikoje jo intensyvumas, kaip matėme, išlieka ribotas. Todėl svarbu stebėti, kaip programinis įsipareigojimas virsta praktiniais veiksmais.

Pedagogų dalyvavimas STEAM mokymuose. Vienas būdų sustiprinti pedagogų kompetencijas yra kvalifikacijos kėlimas. Apklausos duomenys atskleidė, kad šiek tiek daugiau nei pusė pedagogų (53%) jau yra dalyvavę seminaruose ar mokymuose apie STEAM ugdymą. Likusiems tokios patirties dar trūksta: 17% teigė nedalyvavę, o 28% nurodė „ne, bet norėčiau dalyvauti tokiuose mokymuose“. Vadinasi, beveik trečdalis respondentų jaučia poreikį sudalyvauti STEAM mokymuose, nors dar neturėjo progos, ir tik penktadalis kol kas arba nematė poreikio, arba neturėjo galimybių (ir nenurodo noro dalyvauti). Šie skaičiai signalizuoja, kad mokymų poreikis yra didelis – net tarp tų, kurie dar nedalyvavo, dauguma norėtų. Tai koreliuoja ir su kitais duomenimis: pedagogų savijauta dėl žinių (22% pripažįsta žinių stoką) bei toliau aptariamais sunkumais diegiant STEAM. Galima daryti išvadą, jog kvalifikacijos tobulinimas STEAM srityje yra vienas aktualiausių poreikių pedagogų bendruomenei.

Numatomos STEAM ugdymo perspektyvos. Pedagogų buvo pasiteirauta ir jų nuomonės, ar STEAM ugdymas taps pagrindine ikimokyklinio ugdymo dalimi per artimiausius 5 metus. Optimistišką požiūrį išreiškė dauguma: 55% sutiko su šiuo teiginiu, o dar 16% pasirinko „visiškai sutinku“ – iš viso apie 71% pritarimo. 24% respondentų liko neutralūs („nei taip, nei ne“), ir labai nedidelė dalis mano priešingai – 2% nesutinka, 1% visiškai nesutinka, likusieji neapsisprendę. Taigi, beveik 3 iš 4 pedagogų tiki, kad per artimiausius penkerius metus STEAM taps neatsiejama ikimokyklinio ugdymo dalimi. Toks lūkestis rodo tiek pedagogų entuziazmą, tiek nacionalinės švietimo politikos įtaką (kaip žinoma, atnaujinant programas STEAM akcentuojamas). Vis dėlto nemaža dalis dar nėra apsisprendę ar abejoja – tai turbūt susiję su praktiniais iššūkiais, su kuriais pedagogai susiduria (pvz., ar bus sudarytos sąlygos, ar pakaks resursų ir pan.). Šiuos iššūkius pedagogai įvardijo kitame klausime, kurio rezultatai pateikiami toliau.

Pav. nr. 2

Pagrindiniai sunkumai, su kuriais pedagogai susiduria diegdami STEAM ugdymą (respondentų %, n=262)



Sunkumai diegiant STEAM. Dominuoja mokymų ir resursų trūkumas, taip pat minimi laiko stoka ir kiti veiksniai. Kaip parodė tyrimo rezultatai, didžiausi praktiniai trukdžiai plėtojant STEAM ugdymą ikimokyklinėse įstaigose yra susiję su žmogiškaisiais ir materialiniais ištekliais. Daugiau nei 60% pedagogų paminėjo vidinius trūkumus: 31% nurodė, kad jiems trūksta mokymų (metodinės pagalbos, kaip dirbti su STEAM), o 29% – kad trūksta resursų (specialios įrangos, priemonių). Tai dvi didžiausios kliūčių kategorijos (žr. Pav. 4.1). Kiti dažni sunkumai – laiko stoka (minėjo 17% respondentų) ir teorinių žinių ar metodinės medžiagos trūkumas (15%), kas iš esmės artima mokymų stygiui. Taip pat paminėtas tėvų palaikymo trūkumas (5%) – kai kuriems pedagogams sudėtinga įtraukti tėvus ar sulaukti pritarimo STEAM veikloms. Nedidelė dalis (2%) nurodė „kitus“ sunkumus (individualius atvejus, pvz., vaikų specialiuosius poreikius ar pan.). Šie duomenys aiškiai parodo, kad pagrindiniai iššūkiai yra sisteminiai: pedagogams trūksta profesinio tobulėjimo galimybių STEAM srityje ir materialinės bazės veikloms vykdyti. Laiko trūkumas taip pat gali būti susijęs su personalo apkrovimu ir prioritetų dėliojimu įstaigoje (jei STEAM nėra formaliai įtvirtinta, mokytojai galbūt neskiria tam laiko tarp kitų veiklų). Tuo tarpu tėvų palaikymo stoka rodo komunikacijos svarbą – inovatyvios veiklos gali kelti tėvams klausimų, todėl jiems trūkstant supratimo arba įsitraukimo, pedagogams sunkiau diegti naujoves. Apibendrinant, kiekybiniai duomenys atspindi, kad didžiausios kliūtys STEAM plėtrai slypi ne motyvacijos trūkume, o objektyviuose resursuose – žmogiškuosiuose (žinios, mokymai) ir materialiuosiuose (priemonės, laikas).

Hipotezių tikrinimas (H1–H5)

Remiantis tyrimo modeliu, buvo iškelti keliantys prielaidas ryšiai tarp kintamųjų – suformuluotos hipotezės H1–H5. Šios hipotezės buvo patikrintos statistiškai, taikant koreliacinę ir dviejų nepriklausomų imčių t-testų analizę. Gauti rezultatai pateikiami lentelėse ir aprašomi žemiau. Atliekant kelis lygiagrečius testus (H4 ir H5) dėl atsargumo taikyta Bonferroni korekcija ($\alpha = 0.05/2 = 0.025$), tačiau visi gauti skirtumai buvo reikšmingi ir prie griežtesnio kriterijaus.

H1–H3 koreliacijos. Pirmos trys hipotezės numatė, kad STEAM veiklų dažnumas įstaigoje bus teigiamai susijęs su esminiais vidiniais veiksniais: pedagogų žiniomis apie STEAM (H1), materialinių išteklių pakankamumu (H2) ir įstaigos pedagogų bendromis žiniomis/metodine patirtimi (H3). Pearson koreliacinės analizės rezultatai patvirtino šiuos ryšius – gauti vidutinio stiprumo statistiškai patikimi teigiami koreliaciniai koeficientai (žr. 4.2 lentelę).

Lentelė nr. 3

Koreliacija tarp STEAM veiklų dažnumo ir vidinių veiksnių (Pearson r , $n \approx 260$)

Ryšys tarp kintamųjų	Pearson r p reikšmė
STEAM veiklų dažnumas ir pedagogo turimos STEAM žinios	0,44 ** < 0,001
STEAM veiklų dažnumas ir išteklių pakankamumas įstaigoje	0,32 ** < 0,001
STEAM veiklų dažnumas ir IU mokytojų žinių įvertinimas	0,41 ** < 0,001

Pastaba: $p < 0,01$; visi koreliaciniai koeficientai teigiami, skaičiuoti didesnę reikšmę reiškiant didesnę dažnumą / teigimą vertinimą.

Kaip matyti iš lentelės, STEAM veiklų organizavimo dažnis statistiškai reikšmingai koreliuoja su visais trimis numatytais veiksniais. Stipriausias ryšys nustatytas tarp pedagogo asmeninių STEAM žinių ir veiklų dažnumo ($r \approx 0,44$, $p < 0,001$) – tai reiškia, kad kuo pedagogas jaučiasi turįs daugiau žinių apie STEAM, tuo dažniau STEAM veiklos vyksta jo grupėje/įstaigoje. Panašaus dydžio koreliacija ($r \approx 0,41$, $p < 0,001$) gauta tarp įstaigos mokytojų bendrų žinių (kompetencijos) ir STEAM veiklų dažnumo – esant geresnei bendros kompetencijos aplinkai, STEAM ugdymas vykdomas dažniau. Taip pat reikšmingas, nors kiek silpnesnis ryšys pastebėtas tarp materialinių išteklių (priemonių, įrangos) pakankamumo ir STEAM

veiklų dažnumo ($r \approx 0,32$, $p < 0,001$). Ši koreliacija teigiama – rodo tendenciją, kad ten, kur pedagogai jaučia turintys pakankamai priemonių, STEAM veiklos organizuojamos dažniau. Visi minėti ryšiai atitinka hipotezių H1–H3 prielaidas, todėl hipotezės H1, H2 ir H3 pasitvirtino: tyrimas patvirtino, kad tiek pedagogų turimos žinios, tiek bendras įstaigos pedagogų pasirengimas, tiek materialiniai ištekliai yra susiję su STEAM ugdymo intensyvumu. Žinoma, koreliacija dar nereiškia priežastinio ryšio, tačiau šie duomenys leidžia daryti prielaidą, jog žinių ir resursų gausa sudaro palankesnes sąlygas dažniau vykdyti STEAM veiklas.

H4 ir H5 – dviejų grupių palyginimai. Ketvirta ir penkta hipotezės buvo susijusios su grupių skirtumais: tikėtasi, kad pedagogai, kurie dalyvavo STEAM mokymuose, STEAM veiklas organizuoja dažniau (H4), o įstaigose, kuriose yra specialių STEAM priemonių/įrangos, veiklos vyksta dažniau (H5), lyginant su tomis įstaigomis, kur priemonių nėra. Šios prielaidos buvo tikrinamos nepriklausomų imčių t -testais, lyginant STEAM veiklų dažnumo (kintamasis K8) vidurkius tarp dviejų grupių.

Lentelė nr. 4

STEAM veiklų dažnumo palyginimas tarp grupių pagal mokymų ir priemonių buvimą (H4, H5)

Grupė	N	STEAM veiklų dažnumo vidurkis (SD)	t (df)	p
Mokymų dalyviai (dalyvavo STEAM mokymuose)	139	2,43 (0,80)		
Nedalyvavę (ne / norėtų dalyvauti)	118	3,12 (0,76)	7,01 (255)	<0,001
Yra STEAM priemonių įstaigoje	119	2,40 (0,73)		
Nėra / nežino apie priemones	139	3,07 (0,83)	6,82 (256)	<0,001

Pastaba: t kriterijaus rezultatams laisvės laipsnių koregavimas netaikytas, nes abiem atvejais grupių dispersijos homogeniškos (Levene $p > 0,05$). Vidurkių skirtumai statistiškai reikšmingi ($p < 0,001$), tačiau jų kryptis priešinga prielaidoms H4 ir H5.

Kaip matyti iš lentelės, gauti rezultatai prieštarauja iškeltoms hipotezėms H4 ir H5. Nors tarp grupių nustatyti statistiškai patikimi skirtumai ($p < 0,001$ abiem atvejais), jie nėra tokie, kokių tikėtasi –

priešingai, pedagogai, kurie nedalyvavo STEAM mokymuose, vidutiniškai nurodė STEAM veiklas organizuojantys net šiek tiek dažniau (vidurkis $M=3,12$) nei tie, kurie buvo dalyvavę mokymuose ($M=2,43$; $t(255)=7,01$, $p<0,001$). Pagal vertinimo skalę (1 – „niekada“, 5 – „kasdien“), aukštesnis vidurkis reiškia didesnę dažnumą, taigi šis skirtumas rodo, jog mokymuose nedalyvavusių pedagogų grupė STEAM veiklas vykdo dažniau. Labai panaši situacija ir dėl H5: įstaigose su specialiomis STEAM priemonėmis vidutinis veiklų dažnumas ($M=2,40$) yra mažesnis nei tose, kur priemonių nėra arba pedagogai apie jas nežino ($M=3,07$; $t(256)=6,82$, $p<0,001$). Vadinasi, darželiai be STEAM laboratorijų ar įrangos paradoksaliai nurodo organizuojantys STEAM veiklas šiek tiek dažniau nei aprūpintieji moderniomis priemonėmis.

Šie netikėti rezultatai leidžia atmesti hipotezes H4 ir H5 tokia formuluote, kokia jos buvo iškeltos. Vis dėlto pats reikšmingo skirtumo faktas atkreipia dėmesį: akivaizdu, kad tarp pedagogų, turinčių skirtingą patirtį (dalyvavusių ir ne) bei dirbančių skirtingo aprūpinimo sąlygomis, egzistuoja skirtumai STEAM veiklos intensyvume, tik jų kryptis priešinga nei manyta. Galimi keli šio rezultato paaiškinimai, kuriuos detaliau aptarsime 4.6 poskyryje (sugretinant su kokybiniais duomenimis). Viena vertus, tikėtina, kad mokymuose dalyvavę pedagogai kritiškiau vertina STEAM integravimą ir gali nurodyti rečiau tai darantys, nes kelia sau aukštesnius standartus (pvz., skiria „tikras“ STEAM veiklas nuo pavienių bandymų). Kita vertus, nedalyvavę mokymuose pedagogai galbūt įgyvendina paprastesnes STEAM veiklas (kurios jiems prieinamos) dažniau arba tiesiog linkę pažymėti didesnę dažnį, nes turi mažiau informacijos apie visavertį STEAM ugdymą. Panašiai ir su priemonėmis: įrangos neturinčios įstaigos galbūt intensyviau taiko STEAM naudodamos kasdienes priemones, o turinčios modernias laboratorijas – organizuoja rečiau, bet kokybiškiau (pvz., stambesnius projektus). Taip pat galima prielaida, kad kai kuriose įstaigose priemonės yra, bet pedagogai jų pilnai neišnaudoja (tai atitiktų aukščiau minėtą „negaliu pasakyti“ atvejį, rodantį neapibrėžtumą dėl priemonių naudojimo). Apibendrinant, nors H4 ir H5 nepasitvirtino tiesiogine prasme, gauti duomenys yra svarbūs – jie rodo, kad dalyvavimas mokymuose ir materialinė bazė savaime neužtikrina didesnio STEAM veiklų dažnumo. Tai kompleksiški veiksniai, kurių įtaką, matyt, tarpininkauja kitos sąlygos (vadovybės palaikymas, laiko planavimas, mokytojo motyvacija ir pan.), ką pagrindžia ir kokybiniai rezultatai.

Regresijos analizė (H6)

Hipotezė H6 numatė, jog visų tirtų veiksnių visuma reikšmingai prognozuoja STEAM ugdymo veiklų dažnumą ikimokyklinėje įstaigoje. Siekiant patikrinti šią hipotezę, buvo atlikta daugybinė linijinė

regresija, kur priklausomasis kintamasis – STEAM veiklų organizavimo dažnumas (K8 klausimas), o nepriklausomi kintamieji – pagrindiniai tyrime nagrinėti veiksniai: pedagogo asmeninės STEAM žinios (K8), išteklių pakankamumas įstaigoje (K9), įstaigos mokytojų žinių įvertinimas (K10), dalyvavimas STEAM mokymuose (K20, binarinis), STEAM priemonių/įrangos buvimas (K11, binarinis). Taip pat pridėtos dvi kontrolinės/demografinės kintamųjų grupės: respondento pareigos įstaigoje (administracija ar pedagogas) ir atnaujintos programos įgyvendinimas (K19). Regresijos modelis sudarytas dviem žingsniais: 1 modelis įtraukė visus pagrindinius veiksnius (žinias, išteklius, mokymus, įrangą), o 2 modelis papildomai įtraukė dar du kintamuosius (pareigas ir programos atnaujinimą). Šis hierarchinis metodas leido patikrinti, ar demografiniai/instituciniai veiksniai padidina modelio paaiškinamąją galią, palyginti su pagrindiniais pedagogų pasirengimo ir sąlygų rodikliais.

Regresijos modelių tinkamumas. Pirmiausia aptarsime modelių bendrą informatyvumą. 1 modelis (be pareigų ir atnaujinimo kintamųjų) buvo statistiškai reikšmingas ($F(5,245)=27,85$, $p<0,001$) ir paaiškino apie 36,2% STEAM veiklų dažnumo variacijos ($R^2=0,362$; adj. $R^2=0,349$). 2 modelis, pridėjus pareigas ir programos atnaujinimą, taip pat reikšmingas ($F(7,243)=21,80$, $p<0,001$) ir paaiškino šiek tiek daugiau – 38,6% variacijos ($R^2=0,386$; adj. $R^2=0,368$). R^2 padidėjimas pridėjus du papildomus kintamuosius sudarė $\sim 0,024$ (2,4% punkto) ir buvo statistiškai reikšmingas ($\Delta F(2,243)=4,63$, $p=0,011$). Taigi, antrasis modelis paaiškina šiek tiek daugiau dispersijos, o pareigų ir atnaujinimo kintamųjų įtraukimas reikšmingai prisidėjo prie modelio (nors ir nedidele dalimi). Bendrai galima teigti, kad hipotezė H6 pasitvirtino – regresijos modelis patvirtino, jog nagrinėtų veiksnių visuma turi reikšmingą sąsają su STEAM veiklų dažnumu, ir apie vieną trečdalį–ketvirtadalį šio dažnumo variacijos galima paaiškinti šiais veiksniais kartu.

Reikšmingiausi prediktoriai. Išsamiau panagrinėkime, kurie kintamieji labiausiai prisidėjo prie modelio. 4.4 lentelėje pateikti abiejų modelių regresijos koeficientai (nesistandartizuoti B, standartizuoti β) ir jų statistinis patikimumas.

Lentelė nr. 5

1 ir 2 regresijos modelių koeficientai: veiksnių įtaka STEAM veiklų dažnumui (priklausomas kintamasis – K8 „dažnumas“)

Nepriklausomas kintamasis	B (Modelis 1)	β	p	B (Modelis 2)	β	p
---------------------------	---------------	---------	-----	---------------	---------	-----

(Konstanta)	3,579	–	<0,001	3,961	–	<0,001
Pedagogo žinios apie STEAM(pakankamumas)	–0,258	–0,263	<0,001	–0,255	–0,261	<0,001
Išteklių pakankamumas STEAM veikloms įstaigoje	–0,075	–0,074	0,196	–0,059	–0,058	0,307
IU mokytojų žinios apie STEAM (įvertinimas)	+0,216	+0,194	<0,001	+0,208	+0,187	0,001
Dalyvavo STEAM mokymuose (1 – taip, 0 – ne/norėtų)	–0,287	–0,169	0,004	–0,256	–0,151	0,010
Yra STEAM priemonės/įranga (1 – taip, 0 – ne/ nežino)	–0,310	–0,183	0,002	–0,274	–0,161	0,005
Pareigos (1 – mokytojas, 2 – spec., 3 – vadovas)	(neįtraukta)	–	–	–0,173	–0,124	0,016
Programos atnaujinimas (1 – STEAM įtraukta, 0 – ne/ nežino)	(neįtraukta)	–	–	–0,265	–0,092	0,078

Modelio charakteristikos: $R^2 = 0,362$; adj. $R^2 = 0,349$ $R^2 = 0,386$; adj. $R^2 = 0,368$

Pastabos: Lentelėje paryškinti β rodo teigiamą / neigiamą poveikio kryptį standartizuotoje skalėje. Paryškinti $\$p\$$ – statistiškai reikšmingi ($\$p<0,05\$$). Pareigų kintamojo didesnė reikšmė atitinka aukštesnes pareigas (vadovas), žemesnė – mokytoją.

Regresijos koeficientų analizė rodo kelis svarbius dalykus. Pirma, pedagogo turimos STEAM žinios yra reikšmingas veiksnys (abiejuose modeliuose $\beta \approx -0,26$, $\$p<0,001\$$). Neigiama koeficiento reikšmė rodo, kad aukštesnis pedagogų savų žinių įvertinimas siejasi su mažesniu priklausomojo kintamojo skaitiniu įverčiu. Tačiau primintina, kad STEAM dažnumo skalėje didesnis skaičius reiškia didesnę dažnį (5 – kasdien). Vadinasi, pedagogams nurodant turint pakankamai žinių, dažnumo rodiklis linkęs didėti (STEAM veiklos vyksta dažniau). Šį rezultatą jau matėme koreliacijoje (žr. H1), o regresijoje jis išlieka reikšmingas net kontroliuojant kitus veiksnus. Antra, įstaigos pedagogų bendrųjų žinių lygmuo (mokytojų žinių įvertinimas) taip pat turi reikšmingą teigiamą efektą ($\beta \approx +0,19$, $\$p<0,01\$$ abiejuose modeliuose). Tai reiškia, jog palankesnė bendradarbiavimo ir kompetencijų aplinka įstaigoje prisideda prie dažnesnio STEAM taikymo – ten, kur pedagogai vieni kitus vertina kaip turinčius geras STEAM žinias, STEAM veiklų dažnis

aukštesnis. Šie du veiksniai (asmeninės ir kolektyvinės žinios) pasirodė esantys stipriausi prediktoriai modelyje, pabrėžiantys žmogiškojo kapitalo svarbą STEAM diegimui.

Trečia, dalyvavimas STEAM mokymuose ir STEAM priemonių buvimas regresijoje taip pat išlieka statistiškai reikšmingi (atitinkamai $\beta \approx -0,15$ ir $\beta \approx -0,16$ antrame modelyje, $p < 0,05$) – tačiau abiem atvejais koeficientai neigiami. Tai įdomus rezultatas: net kontroliuojant kitus veiksnius, mokymuose dalyvavimas ir turima įranga siejasi su kiek mažesniu STEAM veiklų dažnumu. Kitaip tariant, atsižvelgus į pedagogų žinias, bendrą foną ir pan., vien fakto, kad pedagogas buvo mokymuose, nepakanka dažniui padidėti – netgi priešingai. Šis statistinis efektas dera su anksčiau aptartais t-testų rezultatais (H4, H5), kurie rodė tą patį dėsnį. Tačiau regresijos kontekste galime manyti, kad mokymų ir priemonių turėjimo neigiamą sąsają su dažnumu iš dalies lemia kiti latentiniai veiksniai (pvz., vadovybės sprendimai, darbo organizavimas): galbūt ten, kur gauta mokymų ar investuota į įrangą, STEAM veiklos yra labiau formalizuotos, vykdomos epizodiškai pagal planą, o kitur – spontaniškiau ir dažniau (apie tai užsimena ir pedagogų kokybiniai atsakymai). Svarbu pažymėti, kad materialinių išteklių pakankamumas (pedagogų suvokimu) regresijoje nebetapo reikšmingu veiksnio (β statistiškai nereikšmingas, $p > 0,3$) – matyt, jo poveikį „paaiškina“ kiti kintamieji (tarkime, ištekliai koreliuoja su įrangos buvimu, pedagogų žiniomis ir pan., tad unikalūs indėlis dingsta). Iš tiesų, išteklių pakankamumas turėjo sąsajas su kitais prediktoriais (pvz., su mokymų dalyvavimu, su įrangos buvimu), todėl daugiakolinearumo sąlygomis jo reikšmė sumenko. Apibendrinant, pagrindinį indėlį į STEAM dažnio prognozę turi žmogiškieji veiksniai – pedagogų žinios ir kompetencijos – o formalūs dalykai (mokymai, įranga) patys savaime neužtikrina dažnesnio STEAM.

Įtraukus papildomus kintamuosius (pareigas ir programos atnaujinimą) į 2 modelį, matyti dar keli aspektai. Pedagogo pareigos pasirodė statistiškai reikšmingos ($\beta = -0,124$, $p = 0,016$) – neigiamas β koeficientas rodo, kad aukštesnės pareigos einantys respondentai (pvz., vadovai) linkę žymėti didesnę STEAM veiklų dažnumą lyginant su pedagogais. Kitaip tariant, administracijos darbuotojai arba mato, kad jų įstaigoje STEAM vyksta dažniau, arba galbūt patys labiau rūpinasi STEAM integracija, todėl įvertina dažnumą aukščiau. Tai gali atspindėti vadovų polinkį skatinti STEAM inovacijas – ten, kur vadovas įsitraukęs, STEAM veiklos gali būti vykdomos planingiau (nors ši interpretacija atsarginė, nes tiesioginis ryšys nėra labai stiprus). Tuo metu programos atnaujinimo kintamasis (ar įtraukė STEAM atnaujinant programą) regresijoje netapo reikšmingas ($p = 0,078$). Tai rodo, kad vien deklaruotas STEAM įtraukimas į programą dar neatsispindi dažnesnėje praktikoje,

kas irgi suprantama – beveik visos įstaigos tai deklaravo, tad variacija nedidelė, o realų dažnumą lemia kiti faktoriai.

Apibendrintai, regresinė analizė patvirtino, jog STEAM ugdymo intensyvumui įtaką daro keli glaudžiai tarpusavyje susiję veiksniai. Svarbiausia – pedagogų kompetencija (žinios, gebėjimai, bendradarbiavimas): kuo pedagogai labiau išmano STEAM ir turi palaikančią kompetentingą aplinką, tuo dažniau STEAM veiklos įgyvendinamos. Taip pat reikšmės turi institucinė parama: vadovaujantis personalas gali paskatinti didesnę intensyvumą (tai rodo pareigų veiksnys). Tuo tarpu formalūs aspektai, tokie kaip turima įranga ar net jau įvykę mokymai, nėra savaime lemiantys – jei nėra kitų palankių sąlygų, vien šie dalykai dažnumo neužkelia (gal net atvirkščiai, kaip matėme). Šie rezultatai iš dalies paaiškina kiekybiniame paveiksle pastebėtą paradoksą: nors daug įstaigų deklaruoja STEAM programoje, daug mokytojų dalyvavo mokymuose, realus veiklų dažnis išlieka žemas. Vadinas, be formalių sprendimų (mokymų, priemonių) būtinas holistinis požiūris – bendrų kompetencijų ugdymas, vadybinis palaikymas – kad STEAM ugdymas taptų nuoseklus ir dažnas.

Kokybiniai rezultatai

Siekiant giliau suprasti kiekybinių rezultatų kontekstą, tyrime buvo analizuojami ir atviri klausimai, kuriuose respondentai išsakė nuomonę savo žodžiais. Buvo atlikta kokybinių duomenų teminė analizė, išskiriant pasikartojančias temas, kategorijas ir jas iliustruojančius atsakymų pavyzdžius. Šiame poskyryje apibendrinti pagrindiniai kokybiniai rezultatai pagal temas, atitinkančias klausimus: STEAM ugdymo reikšmė vaikui (K13), dėmesio STEAM ugdymui pakankamumas (K15), STEAM taikymas ugdant įvairias kompetencijas (K16), STEAM veiklos netradicinėse erdvėse (K17), STEAM ugdymo plėtros poreikiai ateityje (K22), reikalingi pokyčiai įstaigose STEAM plėtrai (K23) ir įsimintiniausios STEAM veiklos pavyzdžiai (K24). Kiekvienai temai pateikiamos pagrindinės kategorijos, jų dažniai (koku procentu respondentų minėtos) bei trumpa interpretacija.

STEAM ugdymo reikšmė ikimokyklinio amžiaus vaikui (K13). Analizuojant atsakymus apie tai, kokią naudą ir reikšmę STEAM ugdymas teikia vaikams, išryškėjo kelios fundamentalios ugdymo sritys (1 lentelė). Respondentų nuomone, STEAM metodikos ikimokykliniame amžiuje labiausiai prisideda prie kognityvinio (pažintinio) vaikų vystymosi – tai paminėta beveik 45% atsakymų. Pedagogai rašė, kad STEAM „ugdo kritinį ir loginį mąstymą, problemų sprendimo gebėjimus, analizės ir išvadų darymo įgūdžius“. Antroji pagal dažnį tema – patirtinis mokymasis (~35%): akcentuota, jog vaikai „mokosi per veiklą, eksperimentuodami, bandydami“, o STEAM suteikia

„visuminį, patirtinį ugdymą(si)“. Labai dažnai minima ir kūrybiškumo raiška (~30%) – STEAM padeda lavinti vaizduotę, kūrybingumą, „ieškoti naujų sprendimų“. Kitos reikšmingos kategorijos: smalsumo skatinimas (~20%), socialinių įgūdžių ugdymas (~15%) bei savarankiškumo ugdymas (~10%). Pedagogai pastebi, kad STEAM veiklos „skatina vaikų smalsumą, atradimo džiaugsmą“, „ugdo gebėjimą bendradarbiauti, bendrauti grupėje“, padeda vaikams tapti drąsesniems, pasitikėti savimi. Mažesnę dalis (apie 10–12%) paminėjo ir praktinių-techninių gebėjimų lavinimą (konstravimą, programavimą, motoriką). Iš visų atsakymų matyti bendra tendencija: STEAM ugdymas suvokiamas kaip visapusiškas, integruojantis daugelį vaikų gebėjimų. Pedagogai jį vertina kaip labai naudingą vaikų raidai, ypač pabrėždami mąstymo kokybės gerėjimą (kritinį, loginį mąstymą) bei kūrybiškumo ugdymą praktinėje veikloje. Tai rodo, kad tyrimo dalyviai gerai supranta STEAM ugdymo esmę – mato jį ne kaip atskirą dalyką, o kaip metodą, kuris natūraliai tenkina vaiko smalsumą ir poreikį tyrinėti pasaulį.

Lentelė nr. 6

STEAM ugdymo reikšmės vaikui temos (K13 klausimas, n=231; vienas atsakymas galėjo turėti kelias temas)

Kategorija	Pagrindiniai aspektai	akcentuojami	Dažnis (~% atsakymų)
Pažintinių gebėjimų vystymas	Kritinis ir loginis mąstymas, analizavimas, sprendimas		~45%
Patirtinis mokymasis	Mokymasis per veiklą, tyrinėjimą, eksperimentus (praktinė patirtis)		~35%
Kūrybiškumo ugdymas	Vaizduotės lavinimas, kūrybinė raiška, inovatyvių sprendimų paieška		~30%
Smalsumo skatinimas	Klausimų kėlimas, atradimo džiaugsmas, motyvacija tyrinėti		~20%
Socialinių įgūdžių ugdymas	Bendradarbiavimas, komunikacija, dalijimasis veiklomis		~15%
Savarankiškumo ugdymas	Pasitikėjimo savimi, iniciatyvumo, nebijojimo klysti skatinimas		~10%

Praktinių gebėjimų lavinimas	Konstravimas, technologijų naudojimas, smulkiosios motorikos lavinimas	~12%
------------------------------	--	------

Išvada: Respondentai STEAM ugdymą apibūdina kaip visapusišką, vaiką aktyviai įtraukiantį ugdymo būdą, labiausiai išskiriantį mąstymo gebėjimų (kritinio, loginio) ir kūrybiškumo lavinimą per praktinę veiklą. STEAM taip pat siejamas su smalsumo žadinimu, socializacija ir savarankiškumo ugdymu ankstyvajame amžiuje.

Dėmesio STEAM ugdymui pakankamumas (K15). Kitas kokybinis klausimas siekė išsiaiškinti, kaip pedagogai vertina, ar pakankamai dėmesio skiriama STEAM ugdymui jų įstaigoje. Atsakymai pasiskirstė į kelias kategorijas (2 lentelė). Apie 42% respondentų mano, jog dėmesio STEAM ugdymui pakanka: jų atsakymuose sakoma „taip, pakankamas“, „integruojama į veiklas reguliariai“, paminima, kad STEAM jau tapo įprasta praktikos dalimi. Kiek daugiau nei trečdalis (apie 35%) teigia, kad dėmesio nepakanka: šie pedagogai rašo „ne, nepakankamas“, „per mažai skiriama dėmesio“, nurodo priežastis kaip „trūksta resursų ir mokymų“, „dar neišsigalėjo STEAM kultūra“. Dar apie 18% pateikė vidutinius vertinimus – pvz., „galėtų būti didesnis“, „skiriama, bet nevisai pakankamai“, „priklauso nuo mokytojo iniciatyvos“. Tai rodo, kad dalyje įstaigų STEAM veiklų intensyvumas labai priklauso nuo pavienių entuziastų – jei mokytojas domisi, tuomet vyksta, jei ne – niekas nereikalauja. Galiausiai nedidelė dalis (~5%) atsakė, jog neturi aiškos nuomonės („nežinau, negaliu pasakyti“). Apibendrinus, galima teigti, kad nuomonės dėl STEAM diegimo intensyvumo pasidalijusios: apie pusę pedagogų patenkinti esama padėtimi, tačiau kita pusė mano, jog STEAM dar nėra skiriama pakankamai dėmesio. Pagrindiniai trūkumai, išryškėję neigiamuose komentaruose, sutampa su anksčiau aptartais iššūkiais: dažniausiai įvardijama, kad trūksta priemonių, finansavimo ir mokymų pedagogams, be to, minimos mokytojų kompetencijų spragos, laboratorijų nebuvimas. Tai sufleruoja, jog tais atvejais, kai STEAM nėra skiriama pakankamai dėmesio, priežastys yra sisteminės – ne vien pedagogų motyvacijos stoka, bet objektyvūs resursų ir žinių trūkumai.

Lentelė nr. 7

Pedagogų nuomonės apie dėmesio STEAM ugdymui pakankamumą (K15 klausimas, n=239)

Vertinimas	Tipiniai atsakymai (raktinės frazės)	Dalies minėta (~%)
Pakankamas (taip)	„Taip, pakankamas“, „integruojama reguliariai“, „skiriama pakankamai dėmesio“	~42%
Nepakankamas (ne)	„Nepakankamas“, „ne, per mažai“, „trūksta resursų ir mokymų“	~35%

Vidutinis (galėtų būti)	„Galėtų būti didesnis“, „nevisai, vidutiniškai“, „priklauso nuo mokytojo“	~18%
Nežino / neturi nuomonės	„Nežinau“, „negaliu pasakyti“, „neturiu nuomonės“	~5%

Išvada: Apie pusė pedagogų mano, kad STEAM ugdymui jau skiriama pakankamai dėmesio jų įstaigoje (integruojamas reguliariai). Tačiau kita pusė įvardija, jog dėmesys nepakankamas – dažniausiai dėl išteklių, finansavimo, mokymų stokos ar nevienodo pedagogų įsitraukimo. Tai rodo, kad STEAM diegimo lygis įvairiose įstaigose nevienodas: nuo intensyvaus ir tikslingo iki epizodinio, priklausomo nuo entuziastų. Siekiant vientisumo, reikia spręsti minėtus trūkumus (materialinę bazę, kvalifikacijos kėlimą, vadovų palaikymą), kad STEAM taptų visų pedagogų praktikos dalimi, o ne pavienių iniciatyvų objektu.

STEAM taikymas ugdant vaikų kompetencijas (K16). Šiame klausime pedagogų prašyta nurodyti, kokioms vaikų kompetencijoms ir temoms jie naudoja STEAM ugdymą. Iš analizės matyti, kad STEAM metodikos ikimokykliniame ugdyme dažniausiai siejamos su pažinimo (kognityvine) kompetencija – tai paminėjo daugiau nei pusė respondentų (~55% atsakymų; 3 lentelė). Pedagogai rašė, kad STEAM padeda ugdyti „vaikų pažinimo kompetenciją per stebėjimą, tyrinėjimą, eksperimentavimą, klausimų kėlimą“. Antroje vietoje – kūrybiškumo kompetencija, kurią minėjo ~25%: STEAM veiklos siejamos su „kūryba, konstravimu, idėjų išbandymu, menine raiška“. Kitos dažnai minėtos sritys: meninė kompetencija (~18%), socialinė-emocinė kompetencija (~15%), skaitmeninė kompetencija (~12%). Pavyzdžiui, socialinei-emocinei kompetencijai ugdyti pasitelkiami STEAM elementai, skatinant „bendradarbiavimą, komunikaciją, grupinį darbą“. Skaitmeninei – „IKT naudojimas, programavimas robotukais“. Taip pat paminėtos komunikavimo (~10%) bei matematinė (~8%) kompetencijos, nors rečiau. Daugelis pedagogų pabrėžė, kad STEAM yra integralus ugdymo būdas, padedantis apjungti kompetencijas: „taikau visoms srityms – ir pažinimui, ir kūrybiškumui, ir socialiniams įgūdžiams“. Išvada būtų tokia: STEAM ugdymas ikimokyklinukams dažniausiai orientuojamas į pažintinę raidą, bet kartu nemažai pedagogų integruoja ir kitas kompetencijas – kūrybiškumą, meninę, socialinę, skaitmeninę, komunikavimo. Tai rodo, kad STEAM metodikos yra pakankamai lanksčios: jas galima pritaikyti įvairioms ugdymo sritims. Vis dėlto menkesnis matematikos ar komunikavimo paminėjimas sufleruoja, kad tiesioginiam šių kompetencijų ugdymui STEAM naudojamas rečiau arba netiesiogiai (pvz., komunikacija ugdoma kaip antrinis efektas bendradarbiaujant per STEAM veiklas). Apskritai, dominuojanti pažinimo

kompetencijos dalis atspindi patį STEAM ugdymo konceptą – orientaciją į tyrinėjimu grįstą mokymąsi.

Lentelė nr. 8

Kompetencijos, kurioms ugdyti pedagogai taiko STEAM (K16 klausimas, n=226)

Kompetencijų sritis	STEAM taikymo būdai / pavyzdžiai	Dažnis (~%)
Pažinimo kompetencija	Stebėjimas, tyrinėjimas, eksperimentavimas, klausimų kėlimas, išvadų darymas	~55%
Kūrybiškumo kompetencija	Kūrybinės užduotys, konstravimas, idėjų išbandymas, meninė raiška	~25%
Meninė kompetencija	Spalvų, formų tyrinėjimas, vizualinė kūryba, erdvinis mąstymas	~18%
Socialinė-emocinė kompetencija	Bendradarbiavimas, komunikacija, emocijų atpažinimas, grupinis darbas	~15%
Skaitmeninė kompetencija	IKT naudojimas, programavimas, robotikos elementai, technologijų pažinimas	~12%
Komunikavimo kompetencija	Kalbos lavinimas, idėjų pristatymas, diskusijos	~10%
Matematinė kompetencija	Skaičiavimas, matavimas, formų pažinimas, loginiai žaidimai	~8%

Išvada: Pažinimo (gamtamokslinė) kompetencija yra dažniausiai minima sritis, kuriai ugdyti pedagogai pasitelkia STEAM – tai atskleidžia, kad STEAM metodai labiausiai naudojami tenkinant vaikų pažintinį smalsumą. Vis dėlto STEAM ugdymas taikomas kompleksiskai, integruojant ir kūrybiškumo, meninę, socialinę-emocinę, skaitmeninę kompetencijas. Pedagogai STEAM veiklose mato galimybę vienu metu ugdyti kelias kompetencijas, kas atitinka integralaus ugdymo sampratą. Matematiniai gebėjimai minimi rečiau – tik ~8% atsakymų, tačiau veikliausiai jie įtraukiami kaip sudėtinė kitų veiklų dalis (pvz., skaičiavimas eksperimentuojant).

STEAM veiklos netradicinėse erdvėse (K17). Respondentų buvo klausta, kokiose netradicinėse erdvėse jie taiko STEAM ugdymą. Tradiciškai ikimokyklinis ugdymas dažniausiai vyksta grupės kambaryje, tačiau STEAM filosofija skatina išeiti už klasės ribų. Pedagogų atsakymai patvirtina, kad populiariausios STEAM erdvės – gamtinė aplinka ir laukas (4 lentelė). Apie 50% respondentų nurodė, kad STEAM veiklas vykdo gamtinėje aplinkoje: miške, parke, pievoje, prie ežero, apskritai „lauke, gamtoje“. Dar ~35% mini darželio lauko erdves – savo kiemą, lauko klasę, šiltnamį ar kupolą,

žaidimų aikštelę. Vadinasi, absoliuti dauguma (~85%) pedagogų, kalbėdami apie netradicines erdves, pirmiausia galvoja apie lauko edukacines aplinkas – tiek pačios įstaigos teritorijoje, tiek už jos ribų. Kitos paminėtos erdvių kategorijos: viešosios erdvės (~10%) – t.y. bibliotekos, muziejai, teatras, miesto erdvės; specializuotos vidaus patalpos (~8%) – STEAM laboratorija (jei tokia įkurta), tyrinėjimų kambarys, sensorinis kambarys, virtuvė; ir įvairios darželio vidaus erdvės (~5%) – koridoriai, salės (muzikos, sporto), kur taip pat kartais organizuojamos STEAM veiklos. Šie rezultatai rodo, kad pedagogai intensyviai išnaudoja ugdymui lauko aplinkas, ypatingai gamtines, kas visiškai atitinka STEAM koncepciją ankstyvajame amžiuje (tiesioginis aplinkos tyrinėjimas, patirtinis mokymasis). Tai, kad tik ~8% paminėjo specializuotas patalpas (laboratorijas), dera su kiekybiniu rezultatu, kad tik 45% įstaigų tokias turi – reiškia, net ne visose jas turinčiose įstaigose jos naudojamos, o daug kur apsiribojama lauko erdvėmis. Gamtos ir lauko erdvių dominavimas (85%) pabrėžia, kad patirtinis ugdymas gamtoje yra STEAM veiklų prioritetas. Pedagogai taip pat ieško edukacinių galimybių už įstaigos ribų (muziejai, bibliotekos), nors tai rečiau dėl organizacinių resursų poreikio. Maža dalis mini netradicines erdves įstaigos viduje – tai rodo kūrybišką požiūrį, kai ugdymo procesas iškeliamas iš įprastos grupės aplinkos net esant pastato viduje (pvz., eksperimentas salėje).

Lentelė nr. 9

Netradicinės erdvės, kur pedagogai vykdo STEAM veiklas (K17 klausimas, n=227)

Erdvės tipas	Konkrečios nurodytos vietos	Dažnis (~%)
Gamtinė aplinka	Miškas, parkas, pieva, prie ežero, apskritai gamtoje	~50%
Darželio lauko erdvės	Įstaigos kiemas, lauko klasė, kupolas, sodas, aikštelė	~35%
Viešosios erdvės	Biblioteka, muziejus, miesto gatvės, teatras	~10%
Specializuotos patalpos	STEAM laboratorija, tyrinėjimų erdvė, sensorinis kambarys, virtuvė	~8%
Darželio vidaus erdvės	Koridoriai, muzikos salė, sporto salė	~5%

Išvada: Dauguma pedagogų STEAM veiklas perkelia į lauką – tiek į natūralią gamtą (miškus, parkus), tiek į darželio kiemo erdves. Tai atspindi STEAM patirtinio ugdymo kryptį, kad „visa aplinka yra klasė“ ir geriausios mokymosi galimybės slypi realiame pasaulyje. Specializuotos laboratorijos ar kitos neįprastos vidaus erdvės naudojamos daug rečiau (tik ten, kur jos įrengtos). Apibendrinant,

lauko ir gamtos aplinka yra prioritetinė STEAM ugdymo erdvė, suteikianti vaikams gyvą tyrinėjimo patirtį.

STEAM plėtros poreikiai ateityje (K22). Siekiant identifikuoti, ko labiausiai reikia sėkmingai STEAM ugdymo plėtrai ateityje, respondentų buvo prašoma įvardyti galimus pagalbos poreikius ar resursus. Teminė atsakymų analizė atskleidė penkias pagrindines poreikių kategorijas (5 lentelė). Didžiausias akcentas – pedagogų mokymai ir kompetencijų stiprinimas: šį poreikį paminėjo ~35% respondentų. Tipiniai atsakymai: „daugiau praktinių mokymų, seminarų, kvalifikacijos kėlimų“, „dalijimasis gerąja patirtimi“. Tai rodo, kad pedagogai jaučiasi stokoiantys žinių ir nori daugiau kvalifikacijos tobulinimo galimybių. Antras pagal dažnį poreikis – materialinės bazės gerinimas (~25%): pedagogai pageidauja „daugiau priemonių, įrangos, laboratorijų, technologijų“. Trečias – finansavimo didinimas (~18%): minėtas „didesnis finansavimas, lėšos įrangai, priedai pedagogams“. Akivaizdu, kad finansavimas tiesiogiai susijęs su priemonių įsigijimu bei paskatomis mokytojams, tad šios dvi kategorijos susijusios. Ketvirta svarbi kategorija – vadybos ir lyderystės pokytis (~15%). Daugelyje atsakymų pabrėžiama vadovų rolė: „reikia vadovų požiūrio keitimo“, „stipresnio vadovybės dėmesio ir palaikymo“, taip pat kalbama apie „vadovų kompetencijų STEAM srityje kėlimą“. Tai reiškia, kad pedagogai mato poreikį, jog administracija labiau įsitrauktų ir vestų STEAM inovacijų diegimą. Penkta kategorija – bendradarbiavimas (~10%): čia patenka „bendradarbiavimas tarp institucijų, su tėvais, su socialiniais partneriais, patirties sklaida tarp kolegų“. Pedagogai supranta, kad STEAM plėtra neįvyks izoliuotai – reikia keistis patirtimi, įtraukti šeimas, telkti bendruomenę. Galiausiai šešta, rečiau minėta kategorija – mokytojų motyvacijos stiprinimas (~8%): atsakymuose kalbama apie „pedagogų susidomėjimo skatinimą, norą tobulėti“. Tai tarsi grįžtamasis ryšys: jei bus įgyvendinti aukščiau minėti dalykai (mokymai, resursai, vadovų palaikymas), padidės ir mokytojų motyvacija. Apibendrinant šį klausimą, pagrindiniai STEAM plėtros ateityje poreikiai yra: intensyvesnis pedagogų švietimas (mokymai), geresnė materialinė bazė (priemonės) su adekvačiu finansavimu, vadovybės lyderystė ir bendradarbiavimo kultūra. Šie aspektai iš esmės atliepia kiekybinių duomenų įvardintus trūkumus, todėl galime teigti, kad pedagogai aiškiai įvardija, kokios sąlygos padėtų STEAM ugdymui įsitvirtinti.

Lentelė nr. 10

Respondentų įvardyti poreikiai, siekiant plėtoti STEAM ugdymą (K22 klausimas, n=223)

Poreikio sritis	Detalizuoti poreikiai (raktažodžiai)	Dažnis (~%)
-----------------	--------------------------------------	-------------

Mokymų ir kompetencijų stiprinimas	Daugiau praktinių mokymų, seminarų, kvalifikacijos kėlimo, gerosios patirties dalijimosi	~35%
Materialinės bazės gerinimas	Priemonės, įranga, laboratorijos, šiuolaikinės technologijos, priemonių įvairovė	~25%
Finansavimo didinimas	Didesnis finansavimas bendrai, lėšų skyrimas įrangai, finansiniai priedai pedagogams	~18%
Vadybos ir lyderystės stiprinimas	Vadovų požiūrio keitimas, vadovybės kompetencija, dėmesys STEAM, palaikymas mokytojams	~15%
Bendradarbiavimo plėtra	Tarpinstitucinis bendradarbiavimas, partnerystės (pvz., su mokslo centrais), tėvų įtraukimas, patirties sklaida tarp pedagogų	~10%
Mokytojų motyvacijos skatinimas	Pedagogų motyvacijos didinimas, susidomėjimo skatinimas, iniciatyvų palaikymas	~8%

Išvada: Pedagogų nuomone, norint sėkmingai plėtoti STEAM ugdymą, labiausiai reikia investuoti į žmogiškuosius ir materialiuosius išteklius. Prioritetų viršūnėje – daugiau mokymų pedagogams, kad jie įgytų praktinių įgūdžių ir pasitikėjimo. Taip pat būtina gerinti materialinę bazę (aprūpinti priemonėmis, įranga) ir užtikrinti adekvatų finansavimą. Ne mažiau svarbu – vadovybės palaikymas ir lyderystė diegiant naujoves bei bendradarbiavimo tinklai (tiek tarp pačių pedagogų, tiek su išoriniais partneriais, tėvais). Visa tai galiausiai didintų ir pačių mokytojų motyvaciją, kuri irgi įvardyta kaip poreikis. Taigi, pedagogai labai aiškiai įvardija kompleksines sąlygas, būtinas STEAM įsitvirtinimui: kompetentingas žmogus + priemonės + finansai + vadovo palaikymas + bendruomenės įsitraukimas. Šių elementų visuma ir sudarytų terpę, kurioje STEAM galėtų nuosekliai augti.

Reikalingi pokyčiai įstaigoje STEAM plėtrai (K23). Šis klausimas artimai susijęs su ankstesniu, tačiau prašė konkrečiai įvardyti, kas turėtų keistis pačioje respondentų įstaigoje, kad STEAM ugdymas galėtų sėkmingiau plėtotis. Atsakymai padėjo sukonkretinti, kokius vidinius pokyčius pedagogai laiko prioritetiniais (6 lentelė). Dažniausiai minėta pokyčio sritis – pedagogų (ir vadovų) požiūrio kaita (~28%). Pedagogai rašė, kad reikia „keisti požiūrį“, „didinti mokytojų ir vadovų motyvaciją, žingeidumą naujovėms“. Tai rodo, kad inovacijos diegimui būtina atvira, pozityvi nuostata, kurios galbūt ne visada pakanka – dalis darbuotojų ar vadovų gali vengti naujovių, todėl reikalingas mentaliteto pokytis, skatinantis priimti STEAM kaip vertybę. Antra pagal dažnį kategorija – mokymų organizavimas įstaigoje (~25%). Siūloma „daugiau mokymų, praktinių užsiėmimų vietoje,

gerosios patirties sklaidos“. Tai susiŝaukia su poreikiu Nr.1 iš ankstesnio klausimo – akcentuojama, kad pačioje įstaigoje reikia sudaryti sąlygas personalui mokytis (kviestis lektorius, dalintis kolegų patirtimi). Trečia grupė – infrastruktūros tobulinimas (~20%), t.y. „įkurti STEAM laboratoriją“, „pritaikyti erdves, sukurti STEAM kampelius“. Kitaip tariant, pati aplinka įstaigoje turėtų pasikeisti, atsirasti specialios vietos STEAM veikloms (tai susiję su materialinės bazės gerinimu). Ketvirta – priemonių ir įrangos papildymas (~18%). Pedagogai konkretizavo, jog jų įstaigose reikia „įsigyti naujų priemonių, inovatyvių technologijų“, atnaujinti turimą bazę. Penkta – vadybos pokyčiai (~20%). Čia pabrėžiama „vadovo dėmesys ir pagalba mokytojams, vadovo kompetencija ir pozicija STEAM atžvilgiu“. Šis punktas labai artimas požiūrio kategorijai, bet labiau akcentuoja administracinius sprendimus – vadovas turėtų prioritetizuoti STEAM, skirti tam laiko, planuoti išteklius, galbūt įtraukti į strateginius tikslus. Galiausiai, šešta – finansavimo didinimas (~10%), t.y. poreikis, kad įstaiga skirtų daugiau lėšų STEAM priemonėms, aplinkoms kurti. Nors finansus tiesiogiai minėjo mažesnę dalis, tai implikuota ir kitose kategorijose (pvz., be finansų nebus įrangos, mokymų). Apskritai, šis klausimas patvirtina, kad norint diegti STEAM, pokyčiai turi vykti per visus lygmenis: pradedant vertybine nuostata (požiūriu), tęsiant personalo ugdymu, fizinės aplinkos pritaikymu, aprūpinimu ištekliais, vadybiniais sprendimais ir finansų perskirstymu. Kitaip tariant, STEAM integracija reikalauja visos organizacijos inovacijos, o ne vien pavienių elementų pakeitimo. Pedagogai tai supranta ir išsako gana holistiškai.

Lentelė nr. 11

Pedagogų siūlomi pokyčiai savo įstaigoje, siekiant STEAM ugdymo plėtos (K23 klausimas, n=219)

Pokyčio sritis	Konkretūs siūlymai	Dažnis (~%)
Pedagogų/vadovų požiūrio kaita	Mokytojų ir vadovų požiūrio keitimas, didesnė motyvacija, žingeidumo skatinimas	~28%
Mokymų organizavimas	Daugiau mokymų, praktinių veiklų, gerosios patirties sklaidos įstaigoje	~25%
Infrastruktūros tobulinimas	STEAM laboratorijos ar erdvės įkūrimas, aplinkos pritaikymas vaikų tyrinėjimams	~20%
Priemonių ir įrangos papildymas	Naujų priemonių, inovatyvios įrangos įsigijimas, esamos bazės papildymas	~18%
Vadybos pokyčiai	Vadovo dėmesys STEAM, aiškus prioritetas, administracijos pagalba mokytojams	~20%

Finansavimo didinimas	Didesnis biudžetas STEAM veikloms, lėšų skyrimas priemonėms ir mokymams	~10%
-----------------------	---	------

Išvada: Pedagogai suvokia, kad STEAM įsitvirtinimas įstaigoje reikalauja kompleksinių pokyčių. Pirmiausia – kultūrinio/požiūrio pokyčio, t. y. atviresnio pedagogų ir vadovų požiūrio į inovacijas, didesnės vidinės motyvacijos. Taip pat būtini struktūriniai pokyčiai: organizuoti daugiau mokymų vietoje, tobulinti infrastruktūrą (kurti STEAM erdves), aprūpinti naujomis priemonėmis. Vadovybės vaidmuo kritiškas – jei vadovas imasi lyderystės, paskirsto resursus ir skiria tam dėmesio, pokyčiai vyksta sparčiau. Galiausiai, finansinis aspektas negali būti pamirštas: be papildomų lėšų sunku įgyvendinti minėtus pasikeitimus. Taigi, pedagogų siūlymai patvirtina, jog STEAM diegimas – visos organizacijos reikalas, apimantis tiek žmones, tiek aplinką, tiek procesus ir finansus.

Įsimintiniausios STEAM veiklos (K24). Paskutiniame atvirame klausime pedagogai paprašyti pasidalinti, kokios STEAM veiklos su vaikais jiems buvo labiausiai įsimintinos. Ši informacija leidžia pamatyti, kokio tipo veiklos labiausiai sužavi vaikus (ir pačius pedagogus) ir kurias jie laiko sėkmingiausiomis STEAM pavyzdžiais. Apibendrinus atsakymus, išryškėjo keletas populiariausių temų (7 lentelė). Daugiausia pedagogų – apie 30% – paminėjo eksperimentus su vandeniu ir ledu kaip įsimintiniausius. Konkrečiai minėti tokie pavyzdžiai: *, „vandens būsenos tyrimai“ (skystas-ledas), *, „ledo tirpinimas“, *, „kas plaukia, kas skęsta“ (vandens tankio bandymai), „vandens kelionė vamzdžiais“, „lietaus gaminimas iš debesies“. Akivaizdu, kad vandens stichija vaikams ypač patraukli – per ją galima daug ką patirti (šalčio-šilumos, kietos-skystos būsenos, plūdumo reiškinių ir pan.). Antroje vietoje (~20%) – konstravimas ir inžineriniai projektai: paminėti „tiltų, bokštų statyba“, „miesto maketo kūrimas“, „robotukų konstravimas“, „namų statybų modeliavimas“. Tokios veiklos įsimena, nes vaikai kuria ką nors apčiuopiamo ir pritaiko savo fantaziją bei problemų sprendimą. Trečioje vietoje (~18%) – gamtos tyrinėjimai: „vabzdžių stebėjimas“, „augalų auginimo eksperimentai“, „sėklų kelionės stebėjimas“, „miško laboratorija“, „grybų tyrinėjimas“. Tai parodo, kad tiesioginis gamtos pažinimas (ypač su gyvais organizmais) sukelia vaikams didelį įspūdį. Ketvirta (~15%) – spalvų ir „cheminiai“ bandymai: pvz., „spalvų maišymas“, „lavos lempos gamyba“, „mini ugnikalnio išsiveržimas“, „spalvų laboratorija“. Šios veiklos dažnai būna spalvingos, efektingos, tad nestebina, kad jos įsimena. Penkta (~12%) – programavimas ir robotika: „bitutės-robotai“, „programavimo pagrindų žaidimai“, „išmaniosios grindys“. Nors minėjo apie 12%, šios veiklos turbūt įsimena dėl technologinio „stebuklo“ elemento, kai vaikai gali valdyti robotukus. Šešta (~10%) – teminiai integruoti projektai: pavyzdžiui, „Čiurlionio menų projektas“, „profesijų savaitė su STEAM elementais“, „Kalėdų stebuklo dirbtuvės“, „pasakų STEAM interpretacijos“. Tai rodo, kad

integruojant STEAM į platesnį teminį kontekstą (meną, kultūrą) taip pat galima sukurti įsimintinų patirčių. Galiausiai minima (~5%) šviesos ir garso tyrimai: „šešėlių žaidimai“, „šviesos spindulių eksperimentai“, „garso tyrinėjimas tamsos kambaryje“. Šios veiklos retesnės, bet taip pat sukelia wow efektą vaikams.

Apskritai, iš šių pavyzdžių matyti, kad populiariausios ir labiausiai įsimenančios veiklos yra tos, kurios yra labai vizualios, aktyvios ir interaktyvios. Vandens eksperimentai, statybos, ugnikalniai, robotukai – visa tai vaikams sukuria stebuklo pojūtį, skatina smalsumą ir džiaugsmą. Pastebėtina, kad šios veiklos dažniausiai nereikalauja itin sudėtingos įrangos (išskyrus robotukus) – daug ką galima padaryti iš paprastų priemonių (vandens, buitinių medžiagų). Tai patvirtina, kad STEAM ugdymui svarbiausia – kūrybiškas pedagogo požiūris ir gebėjimas sugalvoti įdomių iššūkių vaikams. Įsimintinų veiklų sąrašas taip pat rodo, kad ikimokyklinukams labiausiai patinka tiesiogiai patys kažką daryti: pilstyti vandenį, statyti, maišyti spalvas, valdyti robotą. Todėl planuojant STEAM veiklas verta orientuotis į tokias patirtis.

Lentelė nr. 12

Pedagogų paminėtos labiausiai įsiminusios STEAM veiklos su vaikais (K24 klausimas, n=211)

Veiklos tematika	Konkrečių pateiktų pavyzdžių	Dažnis (~%)
Vandens / ledo eksperimentai	Vandens būsenų kaitos tyrimai, ledo tirpinimas, „kas plaukia – kas skęsta“, „vandens kelionė“, „lietus iš debesies“	~30%
Konstravimas ir inžinerija	Tiltų, bokštų, miestų statyba iš įvairių medžiagų, robotukų konstravimas, pastatų modeliavimas	~20%
Gamtos tyrinėjimas	Vabzdžių stebėjimas, augalų auginimo eksperimentai, „sėklų kelionė“, „miško laboratorija“, grybų auginimas	~18%
Spalvų ir cheminių bandymai	Spalvų maišymas, „lava lamp“ gamyba, „ugnikalnio išsiveržimas“ imitacija, spalvų tyrimai su dažais	~15%
Programavimas ir robotika	„Bitutės“ robotukai, vaikų programavimo žaidimai, išmaniosios technologijos (interaktyvios grindys)	~12%
Teminiai integruoti projektai	Projektai su STEAM elementais: „Čiurlionis muzikoje ir dailėje“, profesijų savaitės, šventiniai STEAM projektai, pasakų STEAM interpretacijos	~10%

Šviesos ir garso tyrimai	Šešėlių žaidimai, šviesos eksperimentai tamsoje, garso tyrinėjimas (pvz., „tylos kambarys“)	~5%
--------------------------	---	-----

Išvada: Vandens eksperimentai ir konstravimo veiklos yra dažniausiai minima STEAM patirtis, palikusi didžiausią įspūdį vaikams – tai praktinio patyrimo, eksperimentavimo pavyzdžiai, kurie itin sudomina vaikus. Taip pat populiarūs gamtiniai tyrinėjimai, spalvų chemija bei programavimo žaidimai su robotais – visos šios veiklos yra interaktyvios, „gyvos“, todėl įsimena. Pedagogų paminėti pavyzdžiai demonstruoja, kad STEAM ugdymas ikimokyklinukams labiausiai pasiteisina tada, kai veiklos yra kūrybingos, vizualiai patrauklios ir leidžia vaikams patiems tyrinėti. Tai atitinka patirtinio mokymosi principą: vaikai geriausiai mokosi per žaidimą, bandymus, mažuosius atradimus, kurie jiems palieka įspūdį.

Kiekybinių ir kokybinių rezultatų sugretinimas

Šiame poskyryje aptariama, kaip kokybiniai duomenys padeda paaiškinti kiekybinius rezultatus, ir atvirkščiai – kaip kiekybiniai duomenys kontekstualizuoja kokybinius įžvalgų. Abiejų metodų derinimas leidžia susidaryti išsamesnį vaizdą apie STEAM ugdymo situaciją ikimokyklinio ugdymo įstaigose, atskleidžiant ne tik ką pedagogai daro ar galvoja, bet ir kodėl susiklostė tam tikros tendencijos.

Žemas veiklų dažnumas: priežastys ir paaiškinimai. Vienas iš pagrindinių kiekybinių radinių – STEAM veiklų dažnumas daugumoje įstaigų yra nedidelis (dažniausiai vos kartą per mėnesį ar savaitę, kasdien – tik 6% atvejų). Kodėl taip yra, padeda suprasti kokybiniai duomenys apie iššūkius ir trūkumus. Pedagogai atvirose atsakymuose aiškiai įvardijo tokias kliūtis kaip mokymų trūkumas, resursų stoka, laiko stygius (žr. Pav. 4.1; 31% + 29% + 17% atitinkamai). Šie veiksniai logiškai paaiškina, kodėl STEAM veiklos negali būti labai dažnos: jei mokytojams trūksta žinių ir metodinės pagalbos, jie nedrįsta ar nesugeba dažnai organizuoti STEAM užsiėmimų. Resursų (priemonių) stoka taip pat riboja – be medžiagų ar įrangos sunku vesti įvairius eksperimentus kasdien. Laiko trūkumas gali reikšti, kad pedagogai ir taip apkrauti įprastinėmis veiklomis, tad papildomų STEAM projektų dažniau rengti tiesiog fiziškai nespėja. Tėvų palaikymo trūkumas (5% minėjo) taip pat gali netiesiogiai prisidėti: jei tėvai nesidomi ar nepritaria „netvarkai“ klasėje, mokytojai mažiau motyvuoti dažnai vykdyti STEAM veiklas. Taigi, kokybiniai duomenys rodo konkrečias priežastis, dėl kurių STEAM veiklos vyksta retai, ir jos atitinka tas sritis, kurias pedagogai laiko tobulintinomis (mokymai, bazė, laiko planavimas, komunikacija su tėvais). Kiekybinis rezultatas apie žemą dažnumą įgyja prasmę: dažnis nedidelis ne todėl, kad STEAM būtų neįdomus ar nevertinamas –

priešingai, pedagogai teorinę vertę supranta – bet todėl, kad ne visos įstaigos yra sukūrusios tam būtinas sąlygas.

Mokymų ir kompetencijų svarba: kiekybė vs. kokybė. Kiekybiškai matėme paradoksą, kad dalyvavimas mokymuose nebūtinai reiškia didesnę STEAM dažnį, netgi atvirkščiai (H4 rezultatas). Kokybiniai duomenys leidžia tai geriau suprasti. Pedagogai masiškai mini, jog jaučia mokymų stygių – net ir dalyvavę vienuose kituose mokymuose, jie išreiškia poreikį daugiau praktinių mokymų, patirties sklaidos (poreikių lentelė 5.5: ~35% minėjo mokymus). Tai rodo, kad esami mokymai galbūt nepakankami arba nepakankamai praktiniai. Todėl mokymuose dalyvavę pedagogai vis tiek gali nejausti turį pakankamai žinių drąsiai praktikuoti STEAM kasdien. Be to, kokybiniai duomenys pabrėžia metodinę paramą vietoje – pedagogai nori mokymų savo įstaigose, kolegų patirties perėmimo. Jei tokios kultūros nėra, vien išoriniai seminarai duoda ribotą efektą. Taigi, kokybiniu požiūriu mokymai yra būtina, bet ne visada pakankama sąlyga: svarbu mokymų kokybė (praktinis orientavimas) ir tęstinumas. Tai paaiškina, kodėl kiekybiškai nematyti tiesioginio mokymų->dažnumo ryšio – tiesiog, matyt, tie mokymai, kuriuose dalyvauta, dar nepakeitė radikaliai praktikos, arba juose dalyvavo labiau entuziastai, kurie visgi susiduria su kitomis kliūtimis (pvz., net po mokymų gali neturėti įrangos, laiko). Pedagogų kompetencijų lygis apskritai išryškėjo kaip esminis veiksnys regresijoje (žinios turėjo didžiausią β). Kokybiniai duomenys tai patvirtina: didžiausia dalis pedagogų STEAM naudą sieja su profesinio tobulėjimo poreikiu (vadinasi, suvokia, kad norint vystyti STEAM, patiems reikia augti). Be to, netiesiogiai apie kompetencijų svarbą byloja jų pastebėjimai apie požiūrio kaitą (28% mano, kad jų įstaigoje reikia keisti pedagogų/vadovų požiūrį). Tai vėlgi grįžta prie kompetencijų ir nuostatų – kol pedagogai nejausi užtikrinti savo žiniomis ir nematys pozityvių pavyzdžių, tol STEAM nebus prioritetas kasdienybėje. Taigi, kokybiniai duomenys akcentuoja žmonių veiksnį, kas atliepia kiekybinį rezultatą, jog žmogiškieji veiksniai (žinios, požiūris) statistiškai reikšmingiausi.

Materialinė bazė ir priemonių naudojimas. Kiekybiškai nustatyta, kad specialių STEAM priemonių turėjimas įstaigoje nebūtinai susijęs su didesniu STEAM intensyvumu, o netgi buvo atvirkštinis ryšys (H5). Kokybiniai duomenys suteikia įžvalgų, kodėl taip gali būti. Respondentų atsakymuose ne kartą minėta, kad priemonės, jei ir yra, ne visada prieinamos, trūksta aiškos tvarkos dėl jų naudojimo. Pvz., diskusijoje apie įrangą dalis pedagogų rinkosi variantą „negaliu pasakyti“ – tai sufleruoja neapibrėžtumą. Kokybinėje analizėje pažymėta, kad „negaliu pasakyti“ signalizuoja vadybos ir komunikacijos problemą – gal priemonės egzistuoja, bet pedagogai apie jas nežino ar jomis

nepasinaudoja. Taip pat poreikių ir pokyčių lentelėse matome reikalavimus „papildyti priemones“, „įsigyti technologijų“, kas reiškia, kad net jei bazė pradėta kurti, ji dar nepakankama. Pedagogai mini norintys STEAM laboratorijų, bet realiai tik 8% turi specializuotas erdves (4.5.4 lentelė). Todėl kai kuriose įstaigose gal įrengtas STEAM kampelis, bet juo naudojasi retai, nes trūksta integracijos į tvarkaraštį ar iniciatyvos. Kokybinių duomenų šviesoje suprantame, kad įrangos turėjimas savaime negarantuoja jos naudojimo – reikia dar ir žinių, kaip ja naudotis, vadovo paskatinimo bei pedagogo motyvacijos. Jei nors vieno iš tų elementų trūksta, moderni įranga gali stovėti nenaudojama, o pedagogai imasi paprastesnių veiklų (kurias gali dažniau padaryti net ir be specialios įrangos). Tai paaiškintų, kodėl kiekybiškai įrangos neturintys netgi dažniau kažką daro – jie improvizuoja su tuo, ką turi (pvz., atlieka vandens ir smėlio eksperimentus lauke), kai tuo tarpu turintys laboratoriją gal laukia ypatingų progų ją pasinaudoti. Kokybiniai duomenys apie poreikį gerinti materialinę bazę taip pat rodo, kad dabartinis aprūpinimas daug kur nepakankamas kasdieniam darbui. Tad tam, kad įrangos buvimas virstų dažnesnėmis veiklomis, reikia spręsti vadybinius klausimus: parengti naudojimo gaires, apmokyti pedagogus efektyviai integruoti priemones į kasdienes veiklas.

Vadovybės vaidmuo ir organizacinė kultūra. Kiekybiškai regresijoje pastebėtas vadovaujančių pareigų efektas – vadovai linkę pranešti apie dažnesnį STEAM naudojimą. Kokybiniai rezultatai labai aiškiai akcentuoja, kad vadovybės palaikymas yra kritinis. Pedagogai tiesiogiai sako: „reikia vadovų palaikymo, kompetencijos, dėmesio STEAM“ (~15% poreikių) ir „vadovo pozicija lemia, ar STEAM taps prioritetu“ (20% pokyčių atsakymuose). Tai suteikia interpretaciją kiekybiniam rodikliui: ten, kur vadovas įsitraukęs, STEAM veiklos vyksta dažniau – vadovas galbūt skatina mokytojus, skiria resursų, sukuria strategiją (pvz., integruoja STEAM į ugdymo planą). Tai patvirtina netiesioginę prielaidą, kad aukštesnis pareigų lygmuo koreliuoja su dažnesniu STEAM diegimu, kai yra tinkamos sąlygos. Kokybė parodo, kad pedagogai labai aiškiai suvokia vadovo indėlio svarbą – be jo, jie patys vieni negali sistemingai keisti ugdymo krypties. Šis atradimas atitinka ir teorines nuostatas (literatūroje pabrėžiama vadovų lyderystės reikšmė inovacijoms).

STEAM vertės pripažinimas vs. praktikos atotrūkis. Galima pastebėti tam tikrą disonansą: iš kokybinių duomenų aišku, kad pedagogai labai pozityviai vertina STEAM ugdymą (išsamiai vardija jo naudą vaikams, mato jo reikšmę įvairioms kompetencijoms). Kartu kiekybiškai matome, kad realus STEAM integravimas dar nėra pasiekęs aukšto intensyvumo. Šį atotrūkį tarp požiūrio ir praktikos paaiškina kokybinių ir kiekybinių duomenų kombinacija: pedagogai nori ir supranta STEAM svarbą, bet susiduria su kliūtimis, kurios juos stabdo. Kitaip tariant, geras požiūris (motyvacija) dar

neužtikrina įgyvendinimo, jei nėra galimybių. Būtent tai pedagogai suformulavo tyrimo problemoje: „STEAM ugdymo vertė pripažįstama, tačiau intensyvumas nevienodas dėl pasirengimo ir institucinių sąlygų“. Mūsų tyrimo duomenys pilnai tai patvirtina: pripažinimas matyti kokybiniuose atsakymuose apie naudą vaikams (daug entuziastingų vertinimų), o praktinės sąlygos išryškėjo kaip nevienodos (dalis turi, dalis neturi priemonių; dalis dalyvavo mokymuose, kiti ne; vieni vadovai palaiko, kiti galbūt mažiau). Tad integruotas rezultatas būtų toks: ikimokyklinio ugdymo pedagogai yra geranoriškai nusiteikę STEAM atžvilgiu ir mato jo potencialą, tačiau tam, kad jis atsiskleistų praktikoje, turi būti pašalintos trukdžiančios priežastys – tą liudija tiek kiekybiniai rodikliai, tiek patys pedagogai savo žodžiais.

Sprendimų kryptys: ką daryti toliau. Sugretinę duomenis, galime aiškiai identifikuoti keletą prioritetų, kuriuos nurodo patys pedagogai (kokybėje) ir kurie pagrįsti skaičiais (kiekybėje). Pirma – kvalifikacijos tobulinimas: tiek kiekybiniai (22% pedagogų trūksta žinių, 28% nori mokymų), tiek kokybiniai (35% nurodo mokymų poreikį) duomenys vienbalsiai rodo, kad investavimas į pedagogų kompetencijas yra būtinas. Antra – materialinė bazė: 33% neturi STEAM priemonių, 20% nežino apie jas, o ~25% kokybėje prašo geresnės bazės. Vadinasi, aprūpinimas priemonėmis ir erdvių sukūrimas (pvz., STEAM kampelių) yra kita tiesioginė priemonė. Trečia – vadovų vaidmuo: net 89% atnauja programą formaliai, bet tai ne visur virto veiksmis – vadinasi, vadovai turi ne tik pasirašyti programą, bet ir realiai inicijuoti veiklas. Kokybiškai 15–20% pabrėžia vadovo svarbą; kiekybiškai matome pareigų efektą. Ketvirta – bendradarbiavimas ir sklaida: 10% mini bendradarbiavimą kaip poreikį; matome, kad ten, kur mokytojai dalijasi patirtimi (pavieniai entuziastai užkrečia kitus), STEAM tampa nuoseklesnis (tai netiesiogiai rodo, pvz., aukšti kolektyvinių žinių įvertinimai koreliacijoje su didesniu dažnumu). Todėl skatinant tarpusavio mokymąsi (vidinius seminarus, atviras veiklas, gerosios patirties pristatymus) būtų galima pakelti bendrą lygį.

Apjungiant visus šiuos aspektus, galima suformuluoti tokį paveikslą: ikimokyklinėse įstaigose STEAM ugdymo plėtra yra „įstrigusi“ pusiaukelėje – idėja pripažinta, tam tikri žingsniai žengti (mokymai pravesti, programos atnaujintos, entuziastai veikia), tačiau praktinis įgyvendinimas dar nereguliarus ir ribotas. Priežastys tam – identifikuotos ir daugialypės (kompetencijų, išteklių, laiko, palaikymo stokos). Pedagogai patys jas aiškiai įvardija, o kiekybiniai duomenys patvirtina jų paplitimą. Vadinasi, tolesnės pastangos turėtų būti nukreiptos į šių kliūčių šalinimą: organizuoti daugiau tikslingų mokymų, aprūpinti priemonėmis, suteikti pedagogams metodinę laisvę (ir laiką)

eksperimentuoti, užtikrinti, kad vadovybė remia ir skatina STEAM iniciatyvas, o nepalieka jų vien entuziastų atsakomybei.

Kokybiniai duomenys paaiškina ir tam tikrus kiekybinius „netikėtumus“. Pavyzdžiui, kodėl tie, kas turi įrangą ar mokymus, nenurodo dažnesnio STEAM taikymo? – Nes, kaip jie patys sako, nepakanka vien įrangos – reikia mokėti ja naudotis; nepakanka vien mokymų – reikia toliau praktikuotis ir gauti palaikymą kolektyve. Kodėl 71% tiki, kad STEAM taps pagrindine dalimi per 5 m., nors dabar vykdo retai? – Nes jie nori tikėti (teigiama nuostata), o kokybiškai išreiškia, ko tam reikės (visų minėtų sąlygų pagerėjimo). Kitaip tariant, pedagogai nusiteikę optimistiškai su sąlyga, kad bus investuojama į plėtrą. Ši įžvalga labai svarbi švietimo planuotojams: mokytojai pasiruošę pokyčiams, tereikia suteikti jiems įrankius ir paramą.

Apibendrinant integruotai: kiekybiniai ir kokybiniai rezultatai vienas kitą papildo, piešdami nuoseklią istoriją. Pedagogų apklausos skaičiai parodė, kur esame dabar: STEAM veiklos vyksta, bet dar ne itin dažnai; dauguma turi bazinių žinių, bet pusė neturi priemonių; pusė dalyvavo mokymuose, pusė dar laukia; beveik visi įsirašė STEAM į programą, bet ne visur tai realiai veikia. Tuo tarpu pedagogų komentarai paaiškino kodėl taip yra ir ką reikėtų daryti: trūksta mokymų, trūksta priemonių, reikia vadovo palaikymo, reikia keisti požiūrį – tuomet STEAM veiklos taps dažnesnės, nes jie patys nori jas daryti (vaikams tai be galo naudinga, kaip visi pripažįsta). Taigi, tyrimo rezultatai rodo aiškų kelią į priekį: sutelkus pastangas į pedagogų kvalifikaciją, materialinį aprūpinimą ir institucinės kultūros stiprinimą, STEAM ugdymas ikimokykliniame sektoriuje turi realias galimybes iš „pavienių iniciatyvų“ virsti kasdiene ugdymo praktika, atnešančia visapusišką naudą vaikams.

V SKYRIUS. DISKUSIJA

Pagrindinių rezultatų interpretacija

Tyrimo rezultatai atskleidė, kad pedagogų pasirengimo ir aplinkos veiksniai reikšmingai susiję su STEAM ugdymo dažnumu. Visų pirma, nustatyta teigiama koreliacija tarp pedagogų turimų žinių apie STEAM principus ir to, kaip dažnai jų įstaigoje vykdomos STEAM veiklos. Tai reiškia, kad daugiau žinių turintys pedagogai dažniau taiko STEAM. Šis dėsniumas atitinka ankstesnius tyrimus, akcentuojančius mokytojų kompetencijų svarbą inovacijoms: pavyzdžiui, MacDonald ir kolegos (2020) nustatė, jog nuosekliam STEM (gamtamokslinio ugdymo) diegimui būtinas pedagogų profesinis tobulėjimas ir pasitikėjimas savo gebėjimais. Taip pat Jamil ir kt. (2018) tyrimas parodė, kad po specializuotų mokymų pedagogų požiūris į STEAM tampa palankesnis, o tai skatina dažnesnį

metodo taikymą. Mūsų tyrime daugiau kaip pusė respondentų (55%) teigė turintys pakankamai žinių ir bent retkarčiais taikantys STEAM, o 22% netgi nurodė „gerai išmanantys ir aktyviai taikantys“. Vis dėlto nemaža dalis (apie 22%) pripažino žinių stoką arba teorinių žinių neperkėlimą į praktiką. Tai signalizuoja, kad pedagogų žinios nevienodos – daliai jų reikia daugiau supratimo, kaip praktiškai integruoti STEAM ugdymą. Literatūra pabrėžia, jog vien teorinių žinių nepakanka: būtina ir metodinė parama bei praktinės patirtys. Šiame kontekste ypač svarbūs nuoseklūs mokymai ir gerosios patirties sklaida, kad pedagogai ne tik „žinotų“, bet ir pasitikėtų savimi taikydami STEAM kasdienėje veikloje.

Antra, tyrimas patvirtino, kad materialinių išteklių pakankamumas ir specialios įrangos turėjimas teigiamai susiję su STEAM veiklų dažniu. Respondentai, manantys, jog jų įstaigoje yra pakankamai resursų STEAM veikloms, dažniau organizuoja tokias veiklas (koreliacija $\rho \approx 0,33$, $p < 0,001$). Panašiai ir tie darželiai, kuriuose yra specialių STEAM priemonių ar laboratorinės įrangos, pasižymi reikšmingai dažnesniu STEAM taikymu. Statistinė analizė parodė, kad įrangos buvimas padidina veiklų dažnį (vidutinis dažnio balas 3,60 vs 2,93 ten, kur įrangos nėra; $p < 0,001$). Šis skirtumas – didelio efekto dydžio (Cohen $d \approx 0,85$) – rodo praktinę reikšmę: tinkama materialinė bazė tiesiogiai prisideda prie inovatyvaus ugdymo praktikų diegimo. Toks rezultatas atliepia vadybos literatūrą, pabrėžiančią, kad inovacijoms įgyvendinti būtinos investicijos į priemones ir infrastruktūrą (French, 2014; Tan, 2017). Jei pedagogui trūksta priemonių ar erdvių eksperimentams, net ir didelis noras diegti STEAM gali likti teorinis. Mūsų apklausa parodė, jog 45% pedagogų teigia, kad jų įstaigoje yra specialių STEAM priemonių, 33% – kad nėra, o net 20% „negali pasakyti“. Pastarasis penktadalis yra itin reikšmingas: „negaliu pasakyti“ gali reikšti, kad priemonės galbūt ir egzistuoja, tačiau pedagogams jos neprieinamos arba nežinoma, kur ir kokios yra (t. y. trūksta informacijos ir tvarkos naudojant išteklius). Taigi, materialinė bazė apima ne tik pačių priemonių turėjimą, bet ir efektyvų jų valdymą bei komunikaciją įstaigoje. Literatūroje pažymima, kad inovacijų diegimas reikalauja organizacinių sprendimų – vadovai turi užtikrinti priemonių prieinamumą ir paskirstymą. Mūsų tyrimo duomenys patvirtina: ten, kur vadovybė pasirūpino STEAM priemonių įsigijimu ir prieinamumu, pedagogai ženkliai dažniau įgyvendina STEAM veiklas.

Trečias svarbus veiksnys – mokymų patirtis. Tyrimo hipotezė, kad mokymuose dalyvavę pedagogai dažniau taiko STEAM, pasitvirtino (H4). Apklausos duomenimis, apie 53% respondentų buvo dalyvavę STEAM mokymuose, dar 28% nedalyvavo, bet norėtų, o 17% nurodė nedalyvavę (ir nepareiškę poreikio). Statistinė analizė parodė, jog mokymuose dalyvavusių pedagogų grupė ženkliai

pranoksta kitus STEAM veiklų dažniu (vidutinis dažnio balas 3,57 vs 2,88; $p < 0,001$). Skirtumas labai ryškus (Cohen $d \approx 0,88$), todėl galime teigti, kad mokymai turi didelį praktinį poveikį. Šį rezultatą palaiko daugelis tyrimų: pvz., Skoumpourdi ir kt. (2021) teigia, kad nuolatinė mokytojų profesinė raida (bendri mokymai, bendradarbiavimas) yra būtina siekiant integruoto STEM ugdymo ankstyvajame amžiuje. Mūsų tyrime dalis pedagogų atvirose atsakymuose tiesiogiai įvardijo mokymų trūkumą kaip vieną didžiausių kliūčių diegiant STEAM (tai minėta ~31% respondentų). Taip pat 35% pedagogų akcentavo, kad ateityje STEAM plėtrai labiausiai padėtų daugiau praktinių mokymų ir kvalifikacijos tobulinimo galimybių. Vadinasi, mokymų poreikis yra dvejopas: įgyti trūkstamų žinių ir pasisemti praktinių idėjų bei pasitikėjimo, kad STEAM veiklas galima integruoti į kasdienį ugdymą. Apibendrinant, žmogiškųjų išteklių plėtra (mokymai) ir materialijų išteklių užtikrinimas pasirodė esantys kertiniai STEAM diegimo veiksniai. Šie du aspektai dažnai vadinami inovacijų „prielaidomis“ – be jų naujovės sklaida stringa.

Galiausiai, verta paminėti, jog regresinė analizė parodė visų minėtų veiksnių bendrą poveikį: pedagogų turimos žinios, metodinių žinių lygis įstaigoje, išteklių pakankamumas, mokymų patirtis ir įrangos turėjimas kartu paaiškina apie 36–39% STEAM veiklų dažnio variacijos. Tai statistškai reikšminga dalis, patvirtinanti hipotezę H_6 – STEAM diegimo intensyvumas priklauso nuo kompleksinių sąlygų visumos. Vis dėlto apie 60% variacijos lieka nepaaiškinta, vadinasi, yra ir kitų veiksnių (pvz., individualios mokytojų nuostatos, vaikų poreikiai, ugdymo turinio ypatumai), kurių šis tyrimas nematavo. Nepaisant to, gauti rezultatai leidžia tvirtai teigti: ten, kur pedagogai pasirengę ir jaučiasi užtikrinti (turi žinių, patirties) bei sudarytos palankios institucinės sąlygos (yra priemonių, mokymų, vadovų palaikymas), STEAM ugdymas vykdomas žymiai intensyviau. Ši išvada iš esmės atsako į praktinį tyrimo klausimą – ką įstaiga gali padaryti, kad STEAM būtų taikomas nuosekliau. Toliau panagrinėsime būtent institucinį (vadovų) vaidmenį, nes jis persmelkia daugelį minėtų veiksnių.

Vadybinės dimensijos aptarimas

Tyrimo duomenys leidžia teigti, kad ikimokyklinių įstaigų vadovų sprendimai ir prioritetai ženkliai atspindi tiek kiekybiniuose, tiek kokybiniuose rodikliuose. Kiekybiniai duomenys parodė kelis tiesioginius vadovybės sprendimų pėdsakus. Pirma, specialios įrangos buvimas (K11 klausimas) ir pedagogų dalyvavimas mokymuose (K20) – tai aiškūs vadovų veiklos indikatoriai. Kaip minėta, abiem atvejais pastebėtas žymiai didesnis STEAM veiklų dažnis. Tai leidžia daryti išvadą, kad vadovai, kurie investuoja į priemones ir skatina/leidžia darbuotojams dalyvauti mokymuose, sudaro

sąlygas intensyvesniam STEAM ugdymui. Antra, institucinis STEAM įtvirtinimas programoje (K19) taip pat sietinas su vadyba. Net 89% respondentų nurodė, kad rengiant atnaujintą ugdymo programą nuo 2025 m. STEAM buvo integruotas kaip ugdymo dalis. Toks aukštas rodiklis rodo, jog daugelio įstaigų vadovai formaliai įtraukė STEAM į strateginius dokumentus. Tai pozityvi žinia – programinis įtvirtinimas reiškia, kad STEAM nebėra vien pavienių entuziastų iniciatyva, bet pripažįstamas visos įstaigos lygmeniu. Kita vertus, dalis respondentų (9%) nežinojo, ar jų programa papildyta STEAM, o 1% atsakė „ne“. Nežinojimas gali reikšti, kad pedagogai nėra įtraukti į programos atnaujinimo procesą arba jiems stokota komunikacijos – vėlgi vadybos klausimas. Ankstesni tyrimai Lietuvoje (Brandisauškienė ir kt., 2024) parodė, kad darželio programos kokybė siejasi su paskirstytąja lyderyste ir bendruomenės įtraukimu. Vadinas, neužtenka vien parašyti programoje „skatinsime STEAM“ – svarbu, kaip tas pokytis įgyvendinamas praktiškai, ar pedagogai jaučiasi komandos dalimi. Mūsų tyrimo regresinė analizė išryškino, kad pridėjus tokius vadybinius kintamuosius kaip pareigos (vadovas ar pedagogas) ir STEAM įtraukimas į programą, modelio paaiškinama variacija šiek tiek padidėja (nuo 36% iki ~39%). Tai rodo, jog vadybinis aspektas papildoma bendrą vaizdą, nors ir ne taip dramatiškai kaip atskiri išteklių ar mokymai. Galima daryti prielaidą, kad dauguma vadovų formaliai remia STEAM (ką matome iš programų atnaujinimo rodiklio), tačiau realus palaikymo lygis gali skirtis – tai atskleidė kokybiniai duomenys.

Kokybiniai atsakymai suteikia giliau suprasti vadybos vaidmenį. Pedagogai atviruose klausimuose tiesiogiai įvardijo vadovų palaikymą (arba stoką) kaip svarbų veiksnį. Pavyzdžiui, klausiant „kas galėtų padėti STEAM ugdymo plėtrai ateityje?“ (K22), apie 15% atsakymų sudarė kategorija „vadybos ir lyderystės pokytis“ – tai konkretizuota kaip vadovų dėmesio, kompetencijos ir palaikymo stiprinimas. Panašiai ir klausiant „kas turėtų keistis įstaigoje, kad STEAM plėtra būtų sėkminga?“ (K23), apie 20% pedagogų pabrėžė būtinus vadybos pokyčius – dažniausiai minėta, jog vadovai turėtų skirti daugiau dėmesio STEAM, tobulinti savo kompetencijas šioje srityje, aktyviau padėti mokytojams. Šie duomenys sufleruoja, kad nors formaliai vadovai ir pritaria STEAM integracijai, pedagogai pasigenda aktyvesnės lyderystės: strateginio palaikymo, aiškos krypties ir reguliaraus grįžtamojo ryšio. Be to, netiesioginiai požymiai, kaip minėta anksčiau – neaiški priemonių naudojimo tvarka, pedagogų nežinojimas apie programos pokyčius – signalizuoja komunikacijos trūkumus įstaigos viduje. Vadybos aspektas apima ne tik materialius sprendimus (nupirkti įrangą ar nusiųsti į mokymus), bet ir organizacinę kultūrą: ar sudaromos sąlygos dalintis gerąja patirtimi, ar skiriamas laikas bendrai planuoti STEAM veiklas, ar įstaigoje tikimasi, kad STEAM bus nuosekliai integruojamas, o ne paliekama kiekvieno pedagogo individualiai iniciatyvai. Empiriniai duomenys

rodo nevienodą situaciją skirtingose įstaigose: dalis pedagogų teigia, kad dėmesio STEAM visiškai pakanka, integracija vyksta sklandžiai, o kiti tvirtina, jog „vadovų požiūris turėtų keistis“, „reikia daugiau palaikymo iš administracijos“. Toks nuomonių pasidalijimas atsispindi ir K15 klausime, kur ~42% respondentų mano, kad dėmesio STEAM ugdymui jų įstaigoje pakanka, o ~35% – kad nepakanka (likusieji ~18% pasisakė neutraliai). Tie, kurie pasigedo dėmesio, dažniausiai nurodė išteklių ir mokymų trūkumą kaip neatsiejamą priežastį. Iš to galima spręsti, kad vadovų sprendimai dėl išteklių skyrimo ir pedagogų tobulinimosi lemia, ar pedagogai jaučia pakankamą dėmesį STEAM ugdymui. Kitaip tariant, vadovo palaikymas materializuojasi per konkrečius veiksmus: skiriamą finansavimą priemonėms, sudaromas sąlygas mokytis, infrastruktūros kūrimą (pvz., STEAM kampelio ar laboratorijos įrengimą) ir t.t. Jei šie elementai užtikrinami, pedagogai tai mato kaip „dėmesį STEAM“, o jei ne – susidaro įspūdis, kad inovacija nėra prioritetas.

Atsižvelgiant į tai, galima daryti išvadą, kad vadybinė dimensija yra kritinė STEAM ugdymo plėtos grandis. Mūsų tyrimas patvirtina teorinę įžvalgą, jog ikimokyklinio ugdymo inovacijos sėkmė labai priklauso nuo vadovo lyderystės. Vadovas atlieka katalizatoriaus vaidmenį: jis gali suburti komandą bendrai vizijai (pvz., susitarti, kad STEAM taps įstaigos stiprybe), suplanuoti reikalingus resursus, inicijuoti mokymus ar partnerystes. OECD (2022) ataskaitoje apie ikimokyklinį ugdymą Lietuvoje taip pat pabrėžiama, kad vadovų kvalifikacijos kėlimas ir lyderystės gebėjimai yra sritis, kuriai reikia dėmesio, siekiant gerinti ugdymo kokybę. Mūsų tyrimo rekomendacijos (aptartos kitame poskyryje) konkrečiai adresuoja, ką praktikoje vadovai galėtų nuveikti, kad STEAM ugdymas taptų kasdienybės dalimi. Svarbiausia – vadovas turi ne tik „nedrausti“ ar formaliai pritarti, bet ir aktyviai įgalinti pedagogus: suteikti resursus, motyvuoti, rodyti asmeninį įsitraukimą. Tokia aktyvi vadyba buvo įvardyta ir pačių pedagogų: atviruose atsakymuose jie mini poreikį „tinkamai vadybai“, „vadovų pozicijai“ STEAM atžvilgiu. Apibendrinant, ten, kur vadyba tampa strateginiu partneriu pedagogams (o ne vien administracine funkcija), STEAM ugdymas turi žymiai geresnes plėtos perspektyvas. Toliau pateikiamos praktinės rekomendacijos, kaip būtų galima sustiprinti tiek vadovų, tiek pedagogų veiksmus, remiantis gautais rezultatais.

Praktinės rekomendacijos

Atsižvelgiant į tyrimo išvadas, galima suformuluoti kelias praktines rekomendacijas, skirtas skirtingoms ugdymo proceso dalyvių grupėms: ikimokyklinio ugdymo įstaigų vadovams, pedagogams ir steigėjui (savivaldybei ar kitai institucijai, kuriai pavaldus darželis). Šios rekomendacijos padės kryptingai stiprinti STEAM ugdymo plėtrą.

Vadovams: Planuoti nuoseklius darbuotojų mokymus. Rekomenduojama sudaryti metinį mokymų planą, orientuotą į praktinius STEAM metodikos aspektus. Pavyzdžiui, kasmet organizuoti bent po kelis seminarus ar praktines dirbtuves pedagogams, kviesti ekspertus ar pasidalinti patirtimi su kitais darželiais. Mokymų temos galėtų apimti eksperimentų organizavimą, integruoto ugdymo planavimą, naujų technologijų (pvz., robotikos) taikymą. Investuoti į įrangą ir priemones. Vadovas turėtų peržiūrėti turimą materialinę bazę ir numatyti biudžetą jos papildymui: įsigyti bazinius laboratorinius reikmenis (didinamieji stiklai, matavimo indai), konstravimo rinkinius, programavimo žaidimus ar net kuklią STEAM laboratorijos įrangą pagal išgales. Svarbu ne tik nupirkti, bet ir užtikrinti, kad pedagogai žinotų apie priemones, įsteigti „STEAM spintą“ ar kampelį, kur visa įranga būtų centralizuotai prieinama. Gerinti komunikaciją ir palaikymą. Vadovui verta aktyviai domėtis pedagogų iniciatyvomis, rengti trumpus susitikimus ar pasitarimus, kuriuose aptariamos STEAM veiklos, iššūkiai, pasidalijama sėkmėmis. Taip pat naudinga įtraukti STEAM temą į kasmetinius veiklos planus, aptarti ją per pedagogų tarybos posėdžius. Vadovo parodytas dėmesys (pvz., apsilankymas STEAM veiklose, pagyrimas viešai, paskatinimas) ženkliai pakelia mokytojų motyvaciją. Galiausiai, reikėtų kurti palaikančią aplinką, kur nesėkmės bandant naujoves vertinamos kaip mokymosi dalis – tai padrąsins pedagogus drąsiau imtis STEAM eksperimentų.

Pedagogams: Integruoti STEAM į rutiną. Rekomenduojama STEAM principus taikyti reguliariai, o ne tik projekto savaitėmis ar specialiomis progomis. Pavyzdžiui, kiekvieną savaitę galima numatyti bent vieną nedidelę STEAM veiklą (eksperimentą, tyrimą, konstravimo užduotį) kasdienėje grupės rutinoje. Taip vaikai pripras, kad tyrinėti ir konstruoti – natūrali ugdymo dalis, o pedagogui susiformuos įprotis planuoti integruotas veiklas. Kolegiškai dalintis gerąja patirtimi. Jei įstaigoje yra pedagogų, kurie sėkmingai įgyvendina STEAM veiklas, verta dalytis idėjomis tarpusavyje – per metodinius susirinkimus, „atvirus“ veiklų stebėjimus ar neformalius pokalbius. Pedagogai-praktikai yra geriausi mokytojai vieni kitiems: pasidalijus, kas pasisekė ar nepavyko, visa komanda mokosi. Galima inicijuoti vidinius mini mokymus: vienas pedagogas veda užsiėmimą kolegoms, pademonstruodamas kelias STEAM veiklų idėjas. Taip pat skatintina kurti bendrus projektus tarp grupių – pvz., vyresnių grupių pedagogai kartu su jaunesnių grupių auklėtojais rengia bendrą STEAM veiklą kieme. Ieškoti resursų kūrybiškai. Suprantama, kad ne visada darželis gaus viską, ko pageidauja, tačiau pedagogai gali naudotis lengvai prieinamais STEAM ištekliais: gamtine medžiaga (akmenukai, lapai, vanduo, smėlis – puiki medžiaga eksperimentams), antrinėmis žaliavomis konstravimui (dėžės, buteliai), skaitmeniniais šaltiniais (internete yra daug nemokamų STEAM užduočių pavyzdžių, video pamokų). Taip pat vertinga bendradarbiauti su tėvais – neretai tėvai mielai

padeda, pavyzdžiui, suorganizuodami ekskursiją į savo darbovietę (jei tai inžinerinė ar gamtos mokslų sritis) ar atnešdami reikiamų priemonių. Skatinti vaikų iniciatyvą – pedagogui nebūtina visko sugalvoti pačiam, galima klausti vaikų, ką jie norėtų iširti, ir drauge sukurti projektą. Apibendrinus, pedagogams svarbu nebijoti bandyti naujovių ir palaikyti vieni kitus, tuomet net ir esant ribotiems resursams STEAM ugdymas gali progresuoti.

Steigėjui (savivaldybei): Investuoti į infrastruktūrą. Remiantis tyrimo duomenimis, viena esminių kliūčių yra nepakankama materialinė bazė ir specializuotų erdvių trūkumas (laboratorijas savo darželyje turi tik ~8% pedagogų). Savivaldybė galėtų numatyti lėšų pilotiniams projektams – įkurti bent po vieną STEAM centrą / erdvę keliuose darželiuose, aprūpinant juos tyrinėjimo priemonėmis. Šie centrai galėtų aptarnauti ir aplinkines ikimokyklinės įstaigas (pagal susitarimą vaikai atvyktų į edukacijas). Net jei biudžetas ribotas, mažesnės apimties investicijos – pvz., nupirkti kiekvienam darželiui po rinkinį konstruktorių, programavimo bitutes ar mikroskopus – duotų apčiuopiamą postūmį. Organizuoti tęstinius mokymus regiono mastu. Steigėjas galėtų centralizuotai organizuoti mokymus ikimokyklinio ugdymo pedagogams visame mieste/rajone, kad užtikrintų vienodesnes galimybes. Taip pat svarstyтина inicijuoti mentorystės programas: paskirti keletą labiau patyrusių STEAM pedagogų, kurie konsultuotų kitus (tai galėtų būti finansuojama per kvalifikacijos tobulinimo fondus). Skatinti tinklaveiką ir gerųjų pavyzdžių sklaidą. Savivaldybės lygmeniu galima rengti praktines konferencijas ar parodas („mini mugės“), kur darželiai demonstruotų savo STEAM projektus, dalintųsi sėkmės istorijomis. Taip pat naudinga bendradarbiauti su mokslo centrais, universitetais – pvz., pakviesti ikimokyklinukus į jiems pritaikytas edukacijas mokslo muziejuose ar laboratorijose, sudarant tam sąlygas ir transportą. Galiausiai, svarbu stiprinti švietimo politikos palaikymą: savivaldybių švietimo padaliniai galėtų vertinti darželių pažangą STEAM srityje (ne kontrolės forma, bet kaip kokybės rodiklį), skatinti vadovus, kurie imasi lyderystės diegiant inovacijas (pvz., apdovanojant, viešinant iniciatyvas). Infrastruktūros ir sisteminio palaikymo investicijos atsiperka ilgalaikėje perspektyvoje, nes ugdo vaikų kompetencijas ir kuria pažangesnę ugdymo aplinką. Tad steigėjo vaidmuo – sudaryti kuo palankesnę terpę inovacijoms plisti, suvienodinant starto galimybes visoms įstaigoms (kad STEAM ugdymas nevyktų tik pavieniauose „entuziastų“ darželiuose). Apibendrinant, visos trys grandys – vadovai, pedagogai, steigėjai – turi veikti išvien; tuomet STEAM ugdymo plėtra ikimokykliniame amžiuje taps tvari ir ilgalaikė.

Tyrimo ribotumai

Interpretuojant tyrimo rezultatus, svarbu atsižvelgti į keletą ribotumų, kurie gali turėti įtakos išvadų apibendrinamumui. Pirma, tyrime taikyta patogioji imtis. Respondentai buvo surinkti per savanorišką internetinę apklausą, todėl tikėtina, kad prie tyrimo prisijungė labiau motyvuoti, STEAM ugdymu besidomintys pedagogai. Tai reiškia, kad rezultatai negali būti mechaniškai apibendrinti visai populiacijai – bendras Lietuvos darželių kontekstas gali būti kiek kitoks, ypač ten, kur pedagogai nėra girdėję apie STEAM. Patogiosios imties apribojimas būdingas daugeliui apklausų ir reiškia, kad tyrimas labiau indikuoja tam tikras tendencijas, o ne tikslias proporcijas populiacijoje (Gaižauskaitė & Mikėnė, 2014). Antra, duomenys gauti savęs vertinimo (self-report) būdu. Pedagogai patys vertino savo žinias, įstaigos resursus, dažnį, vadovų sprendimus. Tokie vertinimai gali turėti subjektyvaus šališkumo – pavyzdžiui, kai kurie galbūt linkę pateikti socialiai priimtinus atsakymus („mes darom pakankamai“), o kiti – atvirkščiai, kritiškiau vertinti situaciją. Ypač žinių vertinimas gali neatitikti realaus kompetencijos lygio: kas vienam „gerai išmano“, kitam gali atrodyti tik vidutiniška žinių skalė. Objektiviai nepatikrinome pedagogų žinių ar įgūdžių – rėmėmės jų pačių nuomone. Dėl to galimi tam tikri netikslumai: pavyzdžiui, aukštas koreliacijos koeficientas tarp „turiu pakankamai žinių“ ir STEAM dažnio gali reikšti, kad pasitikintys savimi pedagogai tiesiog entuziastingiau atsako abiem klausimais. Vis dėlto, net jei savęs vertinimo paklaidos yra, bendros tendencijos (kad žinios/resursai koreliuoja su dažnumu) greičiausiai išlieka teisingos, tik reikėtų atsargiai interpretuoti absoliučias reikšmes. Trečia, tyrime netiesiogiai matavome vadovų palaikymą. Nors nuolat kalbame apie vadybos įtaką, paties vadovų palaikymo indekso ar tiesioginio klausimo („Ar jaučiate vadovų palaikymą?“) nebuvo. Vadybinį aspektą išvedėme iš tokių rodiklių kaip įrangos buvimas, programos atnaujinimas, mokymų organizavimas – tai netiesioginiai požymiai. Jie gana gerai indikuoja vadovų veiksmus, tačiau gali neatskleisti viso paveiklo. Pavyzdžiui, vadovas gali asmeniškai palaikyti pedagogus morališkai, bet neturėti lėšų įrangai – tuomet mūsų matas rodytų „nėra įrangos“, nors palaikymas egzistuoja kitais būdais. Arba atvirkščiai – įranga nupirktą (vadinasi, tarsi palaikymas yra), bet vadovas nesidomi, kaip ji naudojama. Dėl šios priežasties būtų vertinga ateityje turėti detalesnę vadovų palaikymo skalę, įtraukti pačių vadovų požiūrį. Mūsų tyrime vadovų vaidmuo atsiskleidė, bet netiesiogiai; tai riboja galimybes daryti tvirtas išvadas apie visus vadovų veiklos aspektus. Be šių trijų pagrindinių ribotumų, paminėtina, kad tyrimas aprėpė gana platų klausimų spektrą, tačiau neanalizavo pačių STEAM veiklų kokybės – tai atskira tema (mūsų klausimynas daugiau fokusavosi į dažnį ir sąlygas). Taip pat duomenys surinkti vienu laiko momentu, todėl negalime nustatyti priežasties-pasekmės ryšio (tik koreliacijas). Nepaisant to, tyrimas pateikė svarbių

įžvalgų, kurios pagrįstos tiek kiekybiniais, tiek kokybiniais duomenimis, o identifikuoti dėsningumai yra logiškai suderinami su teorine literatūra bei praktiniais stebėjimais Lietuvos ikimokykliniame ugdyme.

Tolesnių tyrimų kryptys

Atsižvelgus į aptartus ribotumus ir kylančius naujus klausimus, išryškėja kelios galimos tolesnių tyrimų kryptys:

1) įtraukti ikimokyklinių įstaigų vadovus į tyrimus. Būtų naudinga atlikti atskirą tyrimą (apklausą arba interviu) su darželių vadovais, siekiant išsiaiškinti jų požiūrį ir strategijas diegiant STEAM ugdymą. Mūsų tyrimas daug sužinojo iš pedagogų perspektyvos, tačiau tiesioginis vadovų balsas padėtų patikrinti, ar vadovai suvokia tas pačias kliūtis (mokymų, išteklių trūkumą), ar jie imasi kokių nors iniciatyvų, kas jiems patiems trukdo labiau palaikyti pedagogus. Vadovų apklausa galėtų atskleisti administracinius iššūkius (biudžeto, reglamentų suvaržymus) ir gerosios praktikos pavyzdžius, ko mes negalėjome pamatyti iš pedagogų atsakymų;

2) detaliau įvertinti vadovų palaikymą specialiomis skalėmis. Ateities tyrimuose pravartu sukurti ar pritaikyti matavimo instrumentą, skirtą vadovų palaikymui vertinti. Pavyzdžiui, klausimyną, kuriame pedagogai įvertintų, kiek jų vadovas: skatina išbandyti naujoves, suteikia grįžtamąją ryšį, padeda spręsti problemas, nukreipia į mokymus, pasirūpina priemonėmis. Tokią vadovavimo palaikymo skalę būtų galima statistiškai analizuoti greta kitų veiksnių. Tai leistų patikrinti, ar subjektyvus palaikymo jausmas koreliuoja su STEAM diegimo dažniu dar stipriau nei mūsų naudoti netiesioginiai rodikliai. Taip pat būtų įdomu palyginti, kaip vadovų palaikymo vertinimai skiriasi tarp pedagogų ir pačių vadovų savęs vertinimo – tai duotų įžvalgų apie galimus komunikacijos spragų ar lūkesčių neatitikimus;

3) taikyti stebėjimo metodus ir mišrius tyrimus. Nors anketinės apklausos suteikia platų vaizdą, jos neatskleidžia realios veiklų kokybės ir aplinkybių. Todėl perspektyvu atlikti stebėjimu grįstus tyrimus: pavyzdžiui, keletą ikimokyklinių įstaigų pasirinkti kaip atvejus (case studies) ir stebėti ten vykstančias STEAM veiklas, analizuoti ugdymo planus, vesti interviu su pedagogais bei vadovais. Toks giluminis kokybinis tyrimas parodytų, kaip konkrečiai pedagogų žinios ar išteklių prieinamumas veikia veiklų kokybę, kokios nenumatytos kliūtys iškyla praktikoje (galbūt ne vien tai, ką paminėjo apklausti pedagogai). Taip pat stebėjimas leistų objektyvizuoti dažnį – nes galbūt pedagogai skirtingai interpretuoja „kas savaitę“ (vieni gali manyti, kad tai integruoja kasdien mažais

būdais, kiti – kad daro atskirą užsiėmimą kartą per savaitę). Be to, stebėjimo duomenys galėtų būti derinami su apklausos duomenimis (mišraus metodo dizainas), siekiant patvirtinti arba paneigti savęs vertinimo rezultatus. Tolesni tyrimai galėtų tirti ir ilgalaikį poveikį – pvz., ar dažnesnis STEAM taikymas ikimokykliniame amžiuje vėliau siejasi su geresniais vaikų pasiekimais gamtos moksluose pradinėje mokykloje. Tai jau edukacinės politikos lygmuo, tačiau svarbu visumai pagrįsti STEAM ugdymo naudą;

4) plėsti tiriamų kintamųjų spektrą. Šis tyrimas fokusavosi į keletą esminių prielaidų (žinios, ištekliai, mokymai, įranga). Ateities tyrimuose būtų įdomu įtraukti ir kitus galimus veiksnius: pavyzdžiui, tėvų įsitraukimą ir požiūrį (mūsų tyrime ~5% pedagogų paminėjo tėvų palaikymo stoką kaip kliūtį), vaikų specialiuosius poreikius (ar STEAM integraciją apsunkina ar palengvina vaikų skirtingi gebėjimai?), išorinių partnerių indėlį (bendradarbiavimas su mokyklomis, bibliotekomis, nevyriausybinėmis organizacijomis). Taip pat galima tirti skirtingų STEAM komponentų integraciją – mūsų duomenys parodė, kad dažniausiai naudojamos gamtos mokslų ir menų veiklos, tad tyrėjams kyla klausimas: kodėl rečiau įtraukiamos technologijos ar matematika? Ar pedagogams trūksta kompetencijų būtent tose srityse? Tikslingi tyrimai, fokusuoti į atskiras STEAM sritis, galėtų padėti geriau suplanuoti mokymus (pvz., jei paaiškėtų, kad matematinio ugdymo integracija atsilieka, būtų aišku, kad reikia mokymų šia tema).

Apibendrinant, tolesni tyrimai turėtų gilinti ir plėsti mūsų supratimą apie STEAM ugdymo diegimą. Ypač reikšminga būtų sujungti kiekybės ir kokybės metodus, įtraukti visas suinteresuotas šalis (pedagogus, vadovus, tėvus) ir tirti ne tik ką daro (dažnį, veiklas), bet ir kaip bei kodėl daro. Tik tokiu būdu galėsime išgryninti veiksmingiausias praktikas ir išsklaidyti likusias kliūtis, kad integruotas STEAM ugdymas taptų natūralia kiekvieno darželio kasdienybės dalimi.

IŠVADOS

1. STEAM požiūris skatina tarpdisciplininį mąstymą, kūrybiškumą ir problemų sprendimo įgūdžius, kurie yra būtini šiuolaikiniame dinamiškai besikeičiančiame pasaulyje. Efektyvi STEAM integracija remiasi aiškiai apibrėžtomis teorinėmis koncepcijomis ir modeliais, kurie leidžia užtikrinti nuoseklų ir tikslingą šių sričių derinimą ugdymo procese. Teoriniai STEAM aspektai atskleidžia ne tik disciplinų tarpusavio sąsajas, bet ir suteikia pagrindą inovatyviam ir kūrybingam mokymo metodų taikymui, prisidedant prie mokinių gebėjimų ugdymo ir jų pasirengimo šiuolaikinės XXI amžiaus visuomenės iššūkiams.

2. Efektyvus STEAM ugdymas remiasi multidisciplininiu požiūriu, aktyviu mokinių įsitraukimu ir kūrybiškumo skatinimu, o jo taikymas padeda ugdyti kritinį mąstymą, problemų sprendimo įgūdžius bei inovatyvumą. Sėkmingas STEAM praktikos integravimas reikalauja tinkamos teorinės bazės, pedagogų kompetencijų ir tinkamų mokymo priemonių. Teorinės STEAM ugdymo praktikos sudaro stiprų pagrindą praktiniam jų taikymui ir gali būti veiksmingai pritaikytos mokyklų ugdymo procese, siekiant skatinti mokinių kūrybiškumą, bendradarbiavimą, inovatyvumą ateities visuomenėje.

3. Empirinis tyrimas atskleidė, kad pedagogai teigiamai vertina STEAM ugdymo taikymo galimybes ir mato didelį potencialą šio metodo plėtrai ateityje švietimo sistemoje. Jie pripažįsta, kad integruotas požiūris į mokslo, technologijų, inžinerijos, menų ir matematikos disciplinas skatina mokinių kūrybiškumą, kritinį mąstymą, problemų sprendimo įgūdžius, o metodika gali pagerinti mokymosi kokybę, padėti pritaikyti žinias realiame gyvenime ir motyvuoti mokinius. Dauguma pedagogų mato galimybes tobulinti ir plėtoti STEAM ugdymo praktikas, tačiau pažymi, kad svarbu užtikrinti savalaikę ir tinkamą metodinę ir infrastruktūrinę paramą, mokytojų kvalifikacijos kėlimą bei bendradarbiavimą tarp įvairių švietimo institucijų. Pedagogai pripažįsta STEAM svarbą vaikų ugdymui: atvirose atsakymuose jie STEAM sieja su visapusišku, patirtiniu ugdymu, ugdančiu kūrybiškumą, kritinį mąstymą, problemų sprendimo gebėjimus. Pedagogai teigia, jog siekiant didinti STEAM taikymo intensyvumą, būtina nuolat atnaujinti žinias, praktinius gebėjimus, organizuoti mokymus, suteikti metodinę pagalbą. STEAM inovacijos plinta greičiau, kai jos tampa komandinės praktikos dalimi, o ne pavienių mokytojų eksperimentais. Mokyklų vadovai turėtų skatinti bendradarbiavimą ir metodinių grupių veiklą, kad kiekvieno pedagogo patirtis prisidėtų prie STEAM kompetencijos plėtojimo. Įstaigų materialinė bazė STEAM ugdymui nėra pakankama arba aiškiai struktūruota. Siekiant intensyvuoti STEAM ugdymą, būtina investuoti į infrastruktūrą ir išteklius, aprūpinti ikimokyklines įstaigas reikiamomis priemonėmis ir užtikrinti, kad pedagogai galėtų laisvai jomis naudotis. STEAM plėtra – tai kompleksinis procesas, reikalaujantis ir žmogiškųjų, ir materialųjų, ir organizacinių išteklių sinergijos. Todėl diegiant STEAM ugdymą ikimokyklinėje įstaigoje būtina visapusiška strategija: tobulinti pedagogų kompetencijas, aprūpinti priemones ir stiprinti vadovų lyderystę vienu metu.

Literatūros sąrašas:

- Allina, B. (2018). The development of STEAM educational policy to promote student creativity and social empowerment. *Arts Education Policy Review*, 119(2), 77–87. <https://doi.org/10.1080/10632913.2017.1296392>
- Aškinienė, Z., Kvietkauskienė, G., & Misiukienė, N. (2013). Mokėjimo mokytis kompetencijos ugdymosi galimybės integruojant aplinkosaugos problemų sprendimų būdus. *Gamtamokslinis ugdymas bendrojo lavinimo mokykloje*, 2013, 5–17.
- Algoritmavimo ir programavimo pagrindų mokymosi aplinka „Code.org“ (prieiga per internetą: <https://code.org/>).
- Baranova, J., Duoblienė, L. (2020). *Filosofija vaikams ir multimodalus ugdymas*. Vilniaus universiteto leidykla.
- Brandišauskienė, A. (2024). Ikimokyklinio ugdymo programų analizė – sėkmingam ugdymo programų gairių įgyvendinimui. VDU Švietimo akademija / Edu Vilnius. <https://www.eduvilnius.lt/naujienos/ikimokyklinio-ugdymo-programu-analize-sekmingam-ugdymo-programu-gairiu-igyvendinimui/>
- Braslauskienė, R., Norvilienė, A., Šmitienė, G., & Vismantienė, R. (2018). *Patirtinis ugdymas(is) vaikystėje: Šiuolaikinės medijos ir informacinių komunikacinių technologijų galimybės*. Klaipėda: Klaipėdos universiteto leidykla.
- Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, 3(2), 77–101. <https://doi.org/10.1191/1478088706qp063oa>
- Burškaitienė, R. (2019). *STEAM ugdymas: Patarimai ir idėjos, kaip ugdyti darželinuką*. Kaunas: Šviesa.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2nd ed.). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- CS Unplugged (Informatika be kompiuterio) (prieiga per internetą: <https://cs-unplugged.appspot.com/en/>)
- Dagienė, V., Jevsikova, T. (2016). *Aiškinamasis kompiuterijos terminų žodynas*. Vilniaus universiteto Matematikos ir informatikos institutas (prieiga per internetą: <https://raštija.lt/>).
- DeJarnette, N. K. (2018). Early childhood STEAM: Reflections from a year of STEAM initiatives implemented in a high-needs primary school. *Education*, 139(2), 96–110. <https://www.delfi.lt/seima/noriu-i-mokykla/kitoks-pozioris-i-ugdyma-nebe-tie-laikai-kad-mokiniai-mokytusi-tik-is-vadoveliu-87046119>

- Education, (2025). What Is STEAM Education? Prieiga per internetą: <https://www.arduino.cc/education/what-is-steam-education/>
- Ejiwale, J. A. (2013). Barriers to successful implementation of STEM education. *Journal of Education and Learning (EduLearn)*, 7(2), 63-74. <https://doi.org/10.11591/edulearn.v7i2.220>
- Erawan, G. M., Mariana, N., & Suryanti, S. (2025). Development and Challenges of STEAM Learning Implementation in Elementary Schools: A Comprehensive Literature Review. *International Journal of Emerging Research and Review*, 3(1), 000094-000094. <https://doi.org/10.18502/kss.v9i6.15289>
- French, G. (2014). *Supporting quality: Guidelines for professional practice in early childhood services*. Dublin: Barnardos.
- Gaižauskaitė, I., & Mikėnė, S. (2014). *Socialinių tyrimų metodai: Apklausos*. Vilnius: Mykolas Romeris universitetas.
- Gess, A. H. (2017). STEAM education: Separating fact from fiction. *Technology and Engineering Teacher*, 77(3), 39–41.
- Girdzijauskienė, R., & Šmitienė, G. (2021). The notion of arts in STEAM concept: A semi-systematic literature review. *Pedagogika*, 140(4), 155–171. <https://doi.org/10.15823/p.2020.140.9>
- Hadani, H. S., & Rood, E. (2018). *The roots of STEM success: Changing early learning experiences to build lifelong thinking skills*. Center for Childhood Creativity. https://fpg.unc.edu/sites/fpg.unc.edu/files/resources/presentations-and-webinars/CCC_The_Roots_of_STEM_Early_Learning_0.pdf
- Harlen, W., ir Deakin-Crick, R. "Practising science in the early years" (2014) <https://doi.org/10.1080/09500693.2013.777238>
- Heinecke, L. L. (2019). *STEAM eksperimentai*. Kaunas: Šviesa.
- Hunter-Doniger, T. (2018). Art infusion: Ideal conditions for STEAM. *Art Education*, 71(2), 22–27. <https://doi.org/10.1080/00043125.2018.1414534>
- ITEA. (2000/2/2007). *Standards for technological literacy: Content for the study of technology*. Reston, VA.
- International Journal of STEM Education*, 3(1), 11. <https://doi.org/10.1186/s40594-016-0046-z>
- IBM Corp. (2024). *How to cite IBM SPSS Statistics (or earlier versions of SPSS)*. IBM Support. <https://www.ibm.com/support/pages/how-cite-ibm-spss-statistics-or-earlier-versions-spss>
- Yadav, A., Stephenson, C., & Hong, H. (2017). Computational thinking for teacher education. *Communications of the ACM*, 60(4), 55–62. <https://doi.org/10.1145/2994591>

- Jamil, F. M., Linder, S. M., & Stegelin, D. A. (2018). Early childhood teacher beliefs about STEAM education after a professional development conference. *Early Childhood Education Journal*, 46(4), 409–417. <https://doi.org/10.1007/s10643-017-0875-5>
- Jesionkowska, J., Wild, F., & Deval, Y. (2020). Active learning augmented reality for STEAM education—A case study. *Education Sciences*, 10(8), 198. <https://doi.org/10.3390/educsci10080198>
- Kanak, M., & Pekdogan, S. (2018). Examination of science and mathematics activities in pre-school education. *Research in Pedagogy*, 8(1), 111–122. <https://doi.org/10.17810/2015.75>
- Kashin, D. (2017, April 9). From STEM to STREAM in ECE. *Tecrib Research*. <https://tecribresearch.wordpress.com/2017/04/09/from-stem-to-stream-to-stream-in-ece/>
- Katz, L. (2010). STEM in the early years. *Early Childhood Research & Practice*. <https://ecrp.illinois.edu/beyond/seed/katz.html>
- Kaunaitė, U., & Valauskaitė, L. (2015). Gamtos mokslų, technologijų, inžinerijos ir matematikos (STEM) ugdymas ir populiarinimas: Geriausios užsienio praktikos ir jų taikymas Lietuvoje. <http://kurkl.lt/wpcontent/uploads/2015/10/STEM-ugdymo> populiarinimas_Un%C4%97Kaunait%C4%97-ir-Laura-Valauskait%C4%97.pdf
- Lee, I., Grover, S., Martin, F., Pillai, S., & Malyn-Smith, J. (2020). Computational thinking from a disciplinary perspective: Integrating computational thinking in K–12 science, technology, engineering, and education. *Journal mathematics* <https://doi.org/10.1007/s10956-019-09803-w> of Science Education and Technology, 29(1), 1-8
- Kelley, T. R., & Knowles, J. G. (2016). A conceptual framework for integrated STEM education.
- Leung, W. M. V. (2023). STEM education in early years: Challenges and opportunities in changing teachers' pedagogical strategies. *Education Sciences*, 13(5), 490. <https://doi.org/10.3390/educsci13050490>
- Lietuvos Respublikos švietimo, mokslo ir sporto ministerija. (2023). Ikimokyklinio ugdymo programų atnaujinimo gairės. Vilnius: ŠMSM.
- Lietuvos Respublikos švietimo, mokslo ir sporto ministerija. (2023, September 4). Ikimokyklinio ugdymo programos gairės (Įsakymas Nr. V-1142). <https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAD/76bb8f404b5911ee8185e4f3ad07094>
- Lynch, S. J., Behrend, T. S., Peters-Burton, E. E., & Means, B. (2018). STEM pathways for preservice teachers: An exploratory study. *Journal of Science Teacher Education*, 29(6), 477–499. <https://licejus.lt/index.php?page=kas-yra-steam>
- Lietuvos Respublikos švietimo, mokslo ir sporto ministerija. Išmaniosios technologijos ir informatinis mąstymas. Rekomendacijos: ką būtina žinoti ikimokyklinio ir priešmokyklinio amžiaus

vaikų tėvams (globėjams) ir mokytojams. Nacionalinė švietimo agentūra, 2020 (prieiga per internetą: <https://informatika.ugdome.lt/lt/kvieciame-naudotis-rekomendacijomis-ismaniosios-technologijos-ir-informatinis-mastymas/>)

Luen, L. C., Guo, Y., & Jian, L. (2024). The Pedagogical Significance of STEAM Toys for Preschoolers. *International Journal of Academic Research in Progressive Education and Development*, 13(1). <http://dx.doi.org/10.6007/IJARPED/v13-i1/21009>

MacDonald, A., Danaia, L., & Sikder, S. (2020). Effective early childhood STEM education: Findings from the Little Scientists evaluation. *Early Childhood Education Journal*, 48(3), 353–363. <https://doi.org/10.1007/s10643-019-01004->

Maslauskaitė, A. (2008). Mokslo tiriamojo darbo metodologiniai pagrindai [Mokomoji knyga]. Vilnius: Generolo Jono Žemaičio Lietuvos karo akademija. http://www.lka.lt/download/1308/metodologiniai_pagrind.pdf

Mečkauskaitė, Mokyklos vadovai kaitos procese, Leidykla Tiklis, 2007 <https://web.htk.tlu.ee/STEAM/handbook/>

Modernios technologijos švietimui: metodinės gairės. (2018). https://2014.esinvesticijos.lt/lt/rezultatai-ir-statistika/sukurti_produktaimetodines-gaires-modernios-technologijos-svietimui

Monkevičienė, O. (2021). Žaismė ir atradimai: Rekomendacijos ikimokyklinio ugdymo pedagogui. Monkevičienė, O., Autukevičienė, B., Kaminskienė, I., ir kt. (2018). Ikimokyklinio amžiaus vaikų STEAM ugdymo metodikos gairės. Vilnius: Švietimo aprūpinimo centras.

Monkevičienė, O., & Autukevičienė, B. (2019). „STEAM“ įgyvendinimas ankstyvame vaikų ugdyme: praktika ir veiksniai [Konferencijos pranešimo santrauka]. European Conference on Educational Research (ECER). <https://eera-ecer.de/ecer-programmes/conference/24/contribution/48435/>

Monkevičienė O. Žaismė ir atradimai. Rekomendacijos ikimokyklinio ugdymo pedagogui. 2021 m. Moore, B. (2009). Emotional intelligence for school administrators: A priority for school reform *American Secondary Education*, 37(3), 20–28.

Nagel, D. (2018, February 26). The STEAM-powered elementary school: Montour opens world's first Lego-themed brick makerspace. *THE Journal*. https://thejournal.com/Articles/List/Nagel.aspx?Page=4&sc_lang=

National Research Council (NRC). "Transforming the Workforce for Children Birth Through Age 8: A Unifying Foundation" (2015) <https://nap.nationalacademies.org/catalog/19401/transforming-the-workforce-for-children-birth-through-age-8-a>

- Norman, G. (2010). Likert scales, levels of measurement and the "laws" of statistics. *Advances in Health Sciences Education*, 15(5), 625–632. <https://doi.org/10.1007/s10459-010-9222-y>
- OECD. (2022). Early childhood education in Lithuania: Challenges and reforms (OECD Education Policy Perspectives No. 50). <https://www.oecd.org/education/early-childhood-education-in-lithuania.pdf>
- Priešmokyklinio ir pradinio ugdymo informatikos bendrosios programos metmenys (2018 m. rugpjūčio 20 d. redakcija) (prieiga per internetą: <https://informatika.ugdome.lt/wp-content/uploads/2018/09/Informatika.-Prie%C5%A1mokyklinis-ir-pradinis-ugdymas.-2018-08-20.pdf>)
- Rosicka, C. (2016). Translating STEM education research into practice.
- Rufo, D. (2016). STEAM-ing up the science fair. *Art Education*, 69(4), 12–16. <https://doi.org/10.1080/00043125.2016.1176475>
- Rupšienė, L., & Rutkienė, A. (2016). *Edukacinis eksperimentas*. Klaipėda: Klaipėdos universiteto leidykla.
- Segarra, V. A., Lopez, M., Rubio, M. A., ir kt. (2019). Inquiry-based STEAM learning in early childhood education. *Journal of Inquiry & Action in Education*, 10(2), 67–84.
- Siraj-Blatchford, J., MacLeod-Brudenell, I., & Clarke, K. (2018). STEM in early childhood education. *Contemporary Educational Research Journal*, 8(2), 1–10. <https://www.lectitopublishing.nl/download/stem-in-early-childhood-education-3866.pdf>
- Skoumpourdi, C., Tafa, E., & Tsiros, I. (2021). Inquiry-based collaborative STEM education in early childhood: Supporting teacher professional development. *European Early Childhood Education Research Journal*, 29(3), 417–433.
- STEAM priešmokykliniame amžiuje. Autoriai: dr. Vitalija Gražienė, grupės vadovė Violeta Jonynienė, Renata Kondratavičienė, Natalija Markevičienė, Erika Poškevičienė, Henrikas Vaišvila, Audronė Vizbarienė.
- Šlekienė, V. (2018). Išstarkime STEAM taip: Kodėl būtina vystyti ir tobulinti gamtamokslinį ugdymą. *Gamtamokslinis ugdymas*. <http://oaji.net/articles/2017/514-1527668388.pdf>
- Tallir, I., Devlieger, K., Remerie, T., Vandorpe, B., & Gentier, I. (2018). *School in beweging*. Borgerhoff and Lamberigts.
- Tamošiūnas, T. (2003). *Socialinių tyrimų kvalifikacinis darbas: Įvado struktūra*. Šiaulių universiteto leidykla.
- Tan, T. (2017). Full STEAM ahead: Creating learning opportunities for students. *Leadership*, 46, 22–27.

Tyrimo „Pažangi pedagoginė praktika ir pedagoginės inovacijos Lietuvos vaikų darželiuose“ atlikimo ataskaita. (2018).

https://www.esinvesticijos.lt/uploads/main/esproducts/docs/92_d217f77a3a369db40169a78a7f6da426.pdf

The future of jobs. World Economic Forum (2016). Retrieved (May 2018) from <http://reports.weforum.org/future-of-jobs-2016/>

Tyrimas Pažangi pedagoginė praktika ir pedagoginės inovacijos Lietuvos vaikų darželiuose, 2018; prieiga per internetą; https://www.ikimokyklinis.lt/uploads/files/dir1306/dir65/dir3/3_0.php

Tokhtapolatovna, A. M. (2025). IMPLEMENTATION OF STEAM TECHNOLOGIES IN PRESCHOOL EDUCATION. Ethiopian International Journal of Multidisciplinary Research, 12(02), 352-356. Prieiga per internetą: <https://www.eijmr.org/index.php/eijmr/article/view/2642>

UNESCO. (2017). Education for sustainable development goals: Learning objectives. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000247444>

UNESCO, (2019). Exploring STEM Competences for the 21st Century. Prieiga per internetą: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000368485>

Wan, Z. H., Jiang, Y., & Zhan, Y. (2021). STEM education in early childhood: A review of empirical studies. Early Education and Development, 32(7), 940–962. <https://doi.org/10.1080/10409289.2020.181498>
<file:///C:/Users/Pasaka/Downloads/STEAM-ugdymo-vadovas-2023%20>

Abdul Wahab, N. A., Talib, O., Razali, F., & Kamarudin, N. (2021). The big why of implementing computational thinking in STEM education: A systematic literature review. Malaysian Journal of Social Sciences and Humanities, 6(3), 272–289. <https://doi.org/10.47405/mjssh.v6i3.706>

Voicu, C. D., Ampartzaki, M., Dogan, Z. Y., & Kalogiannakis, M. (2022). STEAM implementation in preschool and primary school education: experiences from six countries. In Early Childhood Education-Innovative Pedagogical Approaches in the Post-Modern Era. IntechOpen. <http://dx.doi.org/10.5772/intechopen.107886>

Wahyuningsih, S., Nurjanah, N. E., Rasmani, U. E. E., Hafidah, R., Pudyaningtyas, A. R., & Syamsuddin, M. M. (2020). STEAM learning in early childhood education: A literature review. International Journal of Pedagogy and Teacher Education, 4(1), 33-44. <https://doi.org/10.20961/ijpte.v4i1.39855>

Priedai:

Priedas A. Tyrimo klausimynas „STEAM ugdymo plėtros perspektyvos ikimokykliniame amžiuje“

Demografiniai klausimai:

1. Koks Jūsų amžius? (įrašykite metų skaičių arba pasirinkite intervalą)

Iki 20 m.

20–29 m.

30–39 m.

40–49 m.

50–59 m.

60–69 m.

70 m. ir vyresnis

2. Kokia Jūsų lytis?

Moteris

Vyras

Kitas variantas / Nenoriu nurodyti

3. Koks Jūsų išsilavinimas?

Vidurinis

Aukštesnysis (pedagoginė mokykla)

Profesinis bakalauros (kolegija)

Universitetinis bakalauros

Universitetinis magistras (ar aukštesnis)

Kitas

4. Koks Jūsų darbo stažas ikimokykliniame ugdyme?

Iki 5 metų

6–10 metų

11–20 metų

21–30 metų

31–40 metų

41 metai ir daugiau

5. Kokios Jūsų pareigos?

Ikimokyklinio/priešmokyklinio ugdymo mokytojas (auklėtoja)

Švietimo pagalbos specialistas (logopedas, specialusis pedagogas ir pan.)

Įstaigos vadovas arba pavaduotojas

Kita

6. Kokia Jūsų gyvenamoji vieta?

Miestas

Miestelis

Kaimas

7. Kokio amžiaus vaikų grupėje dirbate?

0–1 metų (kūdikių)

1–3 metų (ankstyvasis ugdymas)

3–6 metų (ikimokyklinis ugdymas)

6–7 metų (priešmokyklinis ugdymas)

Dirbu keliose amžiaus grupėse / nenuolatiai kontaktuoju su vaikais

Pagrindiniai klausimai apie STEAM:

8. Ar sutinkate, kad turite pakankamai žinių apie STEAM ugdymo principus, taikomus ikimokykliniame ugdyme? (pasirinkite labiausiai tinkantį teiginį)

Esu tik girdėjęs/usi apie STEAM, bet neturiu detalių žinių.

Turiu teorinių žinių, tačiau jų netaikau praktikoje.

Turiu pakankamai žinių ir retkarčiais pritaikau STEAM ugdymą.

Gera išmanau STEAM ugdymo principus ir aktyviai taikau juos ugdymo procese.

9. Ar sutinkate, kad Jūsų ikimokyklinio ugdymo įstaigoje yra pakankamai išteklių (priemonių, medžiagų) STEAM veikloms įgyvendinti? (įvertinkite pagal Likerto skalę)

Visiškai nesutinku

Nesutinku

Nei sutinku, nei nesutinku (neturiu tvirtos nuomonės)

Sutinku

Visiškai sutinku

10. Kaip vertinate Jūsų įstaigos pedagogų žinias apie STEAM ugdymo metodikas? (įvertinkite bendrą kolegų pasirengimo lygį)

Labai blogai (labai žemas lygis)

Blogai (žemas)

Vidutiniškai

Gera (aukštas)

Labai gerai (labai aukštas lygis)

11. Kas jau padaryta Jūsų įstaigoje – ar yra specialių priemonių/įrangos (pvz., STEAM laboratorija, techninė įranga) STEAM veikloms?

Taip, turime specialių STEAM priemonių ar įrangos

Ne, tokių specialių priemonių/įrangos nėra

Negaliu pasakyti (nesu tikras/–a)

12. Kaip dažnai organizuojamos STEAM veiklos Jūsų įstaigoje?

Kasdien (STEAM integruojamas kiekvieną darbo dieną)

Kas savaitę (bent kartą per savaitę vyksta STEAM veikla)

Kas mėnesį (maždaug kartą per mėnesį)

Retai (rečiau nei kartą per mėnesį)

Niekada (STEAM veiklą neorganizuoja)

13. Kokia, Jūsų nuomone, yra STEAM ugdymo reikšmė ikimokyklinio ugdymo vaikui? (įrašykite savo nuomonę; kokius gebėjimus ar patirtis vaikas įgyja per STEAM?)

14. Kokios STEAM ugdymo dalys Jums atrodo patraukliausios / dažniausiai naudojamos dirbant su vaikais?(galite pasirinkti vieną ar kelias)

Gamtos mokslai (eksperimentai, tyrinėjimai apie gamtą, gyvąjį pasaulį)

Technologijos (informacinės technologijos, kompiuteriai, programėlės, robotika)

Inžinerija (konstravimas, statyba, inžinerinės užduotys)

Menai / kūryba (dailė, muzika, dizainas, kūrybinės veiklos)

Matematika (skaičiavimai, matavimai, formos, loginiai žaidimai)

15. Kaip manote, ar pakankamas dėmesys skiriamas STEAM ugdymui Jūsų įstaigoje? Pagrįskite savo nuomonę.(parašykite, ar, jūsų nuomone, šiuo metu darželyje skiriama pakankamai dėmesio STEAM veikloms, ar reikėtų daugiau; galite paminėti, kodėl taip manote)

16. Kokioms vaikų kompetencijoms ir ugdymo temoms (sritims) taikote STEAM ugdymą? (išvardinkite, kuriose kompetencijų srityse ar temose integruojate STEAM, pvz., „pažinimo kompetencijai – per eksperimentus“, „socialiniams įgūdžiams – per komandinius projektus“ ir pan.)

17. Kokiose netradicinėse erdvėse vykdate STEAM ugdymo veiklas? (išvardinkite erdves, kurios nėra tradicinė grupės aplinka, pvz., lauke, miške, laboratorijoje, virtuvėje, bibliotekoje ir pan.)

18. Su kokiais sunkumais susiduriate diegiant STEAM ugdymą ikimokyklinio amžiaus vaikams? (galite pasirinkti kelis variantus)

Trūksta mokymų, žinių kaip dirbti su STEAM

Trūksta išteklių (priemonių, įrangos)

Trūksta laiko (pasiruošti, suplanuoti integruotas veiklas)

Trūksta metodinės medžiagos, pavyzdžių

Trūksta tėvų palaikymo (tėvai nepritaria ar nesidomi STEAM veiklomis)

Kita (įrašykite savo variantą)

19. Ar atnaujindami lopšelio-darželio ugdymo programą (nuo 2025 m. rugsėjo 1 d.) įtraukėte į ją STEAM ugdymo elementus?

Taip, STEAM įtrauktas kaip ugdymo programos dalis/prioritetas

Ne

Nežinau (nedalyvavau programos atnaujinime / neturiu informacijos)

20. Ar esate dalyvavęs/-usi mokymuose ar seminaruose apie STEAM ugdymą?

Taip, dalyvavau

Ne, nedalyvavau (bet norėčiau dalyvauti ateityje)

Ne, nedalyvavau (ir neplanuoju)

21. Ar sutinkate su teiginiu: „STEAM ugdymas per artimiausius 5 metus taps pagrindine ikimokyklinio ugdymo dalimi mūsų šalyje“? (įvertinkite savo nuomonę)

Visiškai nesutinku

Nesutinku

Nei sutinku, nei nesutinku

Sutinku

Visiškai sutinku

22. Kaip manote, kas labiausiai galėtų padėti STEAM ugdymo plėtrai ateityje? (įrašykite savo mintis; kas padėtų – pvz., kokie pokyčiai, resursai ar iniciatyvos)

23. Kas Jūsų manymu turėtų keistis Jūsų įstaigoje, kad STEAM ugdymo plėtra būtų sėkmingesnė? (įvardinkite, kokių pokyčių (pvz., požiūrio, infrastruktūros, organizavimo) reikėtų jūsų konkrečiame darželyje)

24. Kokios buvo labiausiai įsimintinos STEAM veiklos, kurias esate įgyvendinęs/-usi su vaikais savo įstaigoje?(išvardinkite keletą pavyzdžių veiklų, kurios Jums ar vaikams paliko didžiausią įspūdį)

(Klausimynas parengtas naudojant Apklaus.lt platformą; atsakymai anonimiški. Keliuose klausimuose pateikiami procentiniai pasiskirstymai buvo panaudoti tyrimo rezultatų analizei.

Priedas B:

1 lentelė. Klausimyno struktūra ir klausimų tipai	95
2 lentelė. Pagrindinių kintamųjų aprašas ir kodavimas (SPSS duomenų faile)	96
3 lentelė. Respondentų sociodemografinės ir profesinės charakteristikos (N = 262).....	96
4 lentelė. Pagrindiniai STEAM žinių, sąlygų ir praktikos rodikliai (dažniai ir procentai, N = 262)	97
5 lentelė. STEAM veiklų dažnio sąsajos su pasirengimo ir institucinių sąlygų rodikliais (Pearson r).....	99
6 lentelė. STEAM veiklų dažnio skirtumai pagal mokymų patirtį ir įrangos turėjimą (t testai).....	99
7 lentelė. Galutinio regresijos modelio koeficientai, prognozuojant STEAM veiklų dažnį (N = 251).....	99
8 lentelė. STEAM ugdymo reikšmė ikimokyklinio ugdymo vaikui (K13, n = 231).....	99
9 lentelė. Dėmesio STEAM ugdymui pakankamumas (K15, n = 239).....	100
10 lentelė. STEAM taikymas vaikų kompetencijoms ugdyti (K16, n = 226).....	100
11 lentelė. Netradicinės STEAM ugdymo erdvės (K17, n = 227).....	100
12 lentelė. STEAM plėtros poreikiai ateityje (K22, n = 223).....	101
13 lentelė. Reikalingi pokyčiai įstaigoje STEAM plėtrai (K23, n = 219).....	101
14 Lentelė. Įsimintiniausios STEAM veiklos (K24, n = 211).....	101
15 lentelė. Kas galėtų padėti STEAM ugdymo plėtrai ateityje? (K22; temų dažniai).....	102
16 lentelė. Kas turėtų keistis įstaigoje, kad padėtų STEAM plėtrai? (K23; temų dažniai).....	102

Lentelė nr. 1

Klausimyno struktūra ir klausimų tipai

Klausimų blokas	Klausimai (kodas)	Klausimo tipas / skalė
Respondento charakteristikos	K1–K7	Uždari klausimai (nominalūs / ordinalūs pasirinkimai)
Pedagogo pasirengimas ir institucinės sąlygos	K8–K12, K19–K21	Likerto tipo vertinimai ir pasirinkimai
STEAM patraukliausios sritys, sunkumai	K14, K18	Vieno pasirinkimo klausimai
Atviri klausimai: prasmė, patirtys, poreikiai, rekomendacijos	K13, K15–K17, K22–K24	Atviri atsakymai (tekstas)

Lentelė nr. 2

Pagrindinių kintamųjų aprašas ir kodavimas (SPSS duomenų faile)

Kodas / pavadinimas	Kintamojo turinys	Matavimo lygmuo	Reikšmių kodai (santrauka)	Vaidmuo analizėje
K12_STEAM_DAŽNIS	STEAM veiklų organizavimo dažnis įstaigoje	Ordinalus	1–kasdien; 2–kas savaitę; 3–kas mėnesį; 4–retai; 5–niekada	Priklausomas
K8_ŽINIOS	Pedagogo žinios apie STEAM principus (savęs vertinimas)	Ordinalus	1–esu tik girdėjęs(-usi); 2–turiu teorinių žinių, bet netaikau; 3–retkarčiais taikau; 4–aktyviai taikau	Nepriklausomas
K9_IŠTEKLIAI	Įstaigos išteklių pakankamumas STEAM veikloms (Likerto skalė)	Ordinalus	1–visiškai nesutinku ... 5–visiškai sutinku	Nepriklausomas
K10_STEAM_METOD	Įstaigos mokytojų metodinių žinių apie STEAM įvertinimas	Ordinalus	1–labai gerai ... 5–labai blogai (rekoduojama interpretacijai)	Nepriklausomas
K11_SPEC_PRIEM	Specialių priemonių / įrangos STEAM veikloms buvimas	Nominalus	1–taip; 2–ne; 3–negaliu pasakyti	Nepriklausomas (taip pat binarizuojamas)
K20_MOKYMAI_STEAM	Dalyvavimas STEAM mokymuose / seminaruose	Nominalus	1–taip; 2–ne; 3–norėčiau	Nepriklausomas (taip pat binarizuojamas)
K19_ATNAUJINTA_STEAM	STEAM įtraukimas atnaujinant įstaigos programą	Nominalus	1–taip; 2–ne; 3–nežinau	Vadybinis / institucinis veiksnys
K5_PAREIGOS	Respondento pareigos įstaigoje	Nominalus	1–mokytojas; 2–specialistas; 3–vadovas	Kontrolinis / vadybinis veiksnys
K21_STEAM_PAGR_DALIS	Nuostata: STEAM taps pagrindine IU dalimi per 5 m.	Ordinalus	1–Visiškai nesutinku ... 5–Visiškai sutinku	Papildomas aprašomasis rodiklis

Lentelė nr. 3

Respondentų sociodemografinės ir profesinės charakteristikos (N = 262)

Charakteristika	Kategorija	n	%
Amžius	Neatsakė	1	0,4
Amžius	20–29	51	19,5
Amžius	30–39	44	16,8
Amžius	40–49	52	19,8
Amžius	50–59	79	30,2
Amžius	60–69	34	13,0
Amžius	70 ir vyresni	1	0,4
Lytis	Neatsakė	3	1,1

Charakteristika	Kategorija	n	%
Lytis	Vyras	13	5,0
Lytis	Moteris	246	93,9
Lytis	Kitas	0	0,0
Išsilavinimas	Neatsakė	1	0,4
Išsilavinimas	Vidurinis	17	6,5
Išsilavinimas	Aukštesnysis (baigta pedagoginė mokykla)	57	21,8
Išsilavinimas	Profesinis bakalaūras (kolegija)	70	26,7
Išsilavinimas	Universitetinis bakalaūras	76	29,0
Išsilavinimas	Universitetinis magistras	39	14,9
Išsilavinimas	Kita	2	0,8
Darbo stažas IU	Neatsakė	2	0,8
Darbo stažas IU	Iki 5 metų	95	36,3
Darbo stažas IU	6–10 metų	49	18,7
Darbo stažas IU	11–20 metų	36	13,7
Darbo stažas IU	21–30 metų	31	11,8
Darbo stažas IU	31–40 metų	37	14,1
Darbo stažas IU	41 metai ir daugiau	12	4,6
Pareigos	Neatsakė	3	1,1
Pareigos	Mokytojas	208	79,4
Pareigos	Specialistas	29	11,1
Pareigos	Vadovas	22	8,4
Gyvenamoji vieta	Neatsakė	5	1,9
Gyvenamoji vieta	Kaimas	28	10,7
Gyvenamoji vieta	Miestelis	75	28,6
Gyvenamoji vieta	Miestas	154	58,8
Dirbama amžiaus grupė	Neatsakė	9	3,4
Dirbama amžiaus grupė	0–1 m.	11	4,2
Dirbama amžiaus grupė	1–3 m.	82	31,3
Dirbama amžiaus grupė	3–6 m.	160	61,1

Lentelė nr.4

Pagrindiniai STEAM žinių, sąlygų ir praktikos rodikliai (dažniai ir procentai, N = 262)

Charakteristika	Kategorija	n	%
Žinios apie STEAM	Neatsakė	2	0,8
Žinios apie STEAM	Esu tik girdėjusi(-ęs), bet nežinau detalių	29	11,1
Žinios apie STEAM	Turiu teorinių žinių, bet netaikau praktikoje	28	10,7
Žinios apie STEAM	Turiu žinių ir retkarčiais taikau ugdyme	145	55,3
Žinios apie STEAM	Gerai išmanau ir aktyviai taikau ugdymo procese	58	22,1
Išteklių pakankamumas	Neatsakė	2	0,8
Išteklių pakankamumas	Visiškai nesutinku	4	1,5
Išteklių pakankamumas	Nesutinku	20	7,6
Išteklių pakankamumas	Nei sutinku, nei nesutinku	92	35,1
Išteklių pakankamumas	Sutinku	118	45,0
Išteklių pakankamumas	Visiškai sutinku	26	9,9

Charakteristika	Kategorija	n	%
IU mokytojų žinios apie metodikas	Neatsakė	1	0,4
IU mokytojų žinios apie metodikas	Labai gerai	33	12,6
IU mokytojų žinios apie metodikas	Gerai	135	51,5
IU mokytojų žinios apie metodikas	Vidutiniškai	81	30,9
IU mokytojų žinios apie metodikas	Blogai	10	3,8
IU mokytojų žinios apie metodikas	Labai blogai	2	0,8
IU mokytojų žinios apie metodikas	Labai gerai	33	12,6
Specialios priemonės/įranga STEAM	Neatsakė	3	1,1
Specialios priemonės/įranga STEAM	Taip	119	45,4
Specialios priemonės/įranga STEAM	Ne	87	33,2
Specialios priemonės/įranga STEAM	Negaliu pasakyti	53	20,2
STEAM veiklų dažnis	Neatsakė	2	0,8
STEAM veiklų dažnis	Kasdien	15	5,7
STEAM veiklų dažnis	Kas savaitę	86	32,8
STEAM veiklų dažnis	Kas mėnesį	111	42,4
STEAM veiklų dažnis	Retai	44	16,8
STEAM veiklų dažnis	Niekada	4	1,5
Patraukliausia STEAM dalis	Neatsakė	4	1,5
Patraukliausia STEAM dalis	Gamtos mokslai	145	55,3
Patraukliausia STEAM dalis	Technologijos	16	6,1
Patraukliausia STEAM dalis	Inžinerija	35	13,4
Patraukliausia STEAM dalis	Menai / kūryba	53	20,2
Patraukliausia STEAM dalis	Matematika	9	3,4
Didžiausias sunkumas diegiant STEAM	Neatsakė	3	1,1
Didžiausias sunkumas diegiant STEAM	Trūksta teorinių žinių, mokymo medžiagos	40	15,3
Didžiausias sunkumas diegiant STEAM	Trūksta resursų (įrangos, priemonių)	76	29,0
Didžiausias sunkumas diegiant STEAM	Trūksta mokymų, kaip dirbti su STEAM	80	30,5
Didžiausias sunkumas diegiant STEAM	Trūksta laiko	44	16,8
Didžiausias sunkumas diegiant STEAM	Trūksta tėvų palaikymo	14	5,3
Didžiausias sunkumas diegiant STEAM	Kita	5	1,9
STEAM įtraukimas į programą (nuo 2025-09-01)	Neatsakė	3	1,1
STEAM įtraukimas į programą (nuo 2025-09-01)	Taip	232	88,5
STEAM įtraukimas į programą (nuo 2025-09-01)	Ne	3	1,1
STEAM įtraukimas į programą (nuo 2025-09-01)	Nežinau	24	9,2
STEAM taps pagrindine IU dalimi per 5 metus	Neatsakė	4	1,5
STEAM taps pagrindine IU dalimi per 5 metus	Visiškai nesutinku	2	0,8
STEAM taps pagrindine IU dalimi per 5 metus	Nesutinku	5	1,9
STEAM taps pagrindine IU dalimi per 5 metus	Nei sutinku, nei nesutinku	64	24,4
STEAM taps pagrindine IU dalimi per 5 metus	Sutinku	145	55,3
STEAM taps pagrindine IU dalimi per 5 metus	Visiškai sutinku	42	16,0

Lentelė nr. 5

STEAM veiklų dažnio sąsajos su pasirengimo ir institucinių sąlygų rodikliais (Pearson r)

Veiksny	n	Pearson r	p
Žinios apie STEAM principus	259	0,444	<0,001
Išteklių pakankamumas	259	0,322	<0,001
Metodinės žinios (perkod.)	260	0,408	<0,001
Speciali įranga (taip=1)	258	0,383	<0,001
Dalyvavo mokymuose (taip=1)	257	0,419	<0,001
Darbo stažas (grupė)	259	0,220	<0,001
Amžius (grupė)	260	0,156	0,012

Lentelė nr. 6

STEAM veiklų dažnio skirtumai pagal mokymų patirtį ir įrangos turėjimą (t testai)

Palyginimas	Grupė	n	Vidurkis	SD	t(df)	p	Cohen d
Mokymai (K20)	Dalyvavo	139	3.57	0.799	7.03 (251.37)	<.001	0.877
	Nedalyvavo / norėtų	118	2.88	0.764			
Įranga (K11)	Yra įranga	119	3.60	0.729	6.82 (256)	<.001	0.851
	Nėra / negali pasakyti	139	2.93	0.831			

Lentelė nr. 7

Galutinio regresijos modelio koeficientai, prognozuojant STEAM veiklų dažnį (N = 251)

Prediktorius	B	SE	β	t	p	95% PI (apatinė)	95% PI (viršutinė)
Žinios apie STEAM principus (K8)	0.255	0.060	0.261	4.283	<.001	0.138	0.373
Išteklių pakankamumas (K9)	0.059	0.058	0.058	1.023	.307	-0.055	0.172
Metodinės žinios apie STEAM (K10; rekonstruota)	0.208	0.063	0.187	3.310	.001	0.084	0.331
Dalyvavo STEAM mokymuose (K20; taip=1)	0.256	0.099	0.151	2.589	.010	0.061	0.451
Specialios priemonės/įranga (K11; taip=1)	0.274	0.096	0.161	2.847	.005	0.084	0.463
Pareigos (K5; 1 mokytojas – 3 vadovas)	0.173	0.071	0.124	2.423	.016	0.032	0.313
STEAM įtraukta į programą (K19; taip=1)	0.265	0.150	0.092	1.772	.078	-0.030	0.560

Lentelė nr. 8

STEAM ugdymo reikšmė ikimokyklinio ugdymo vaikui (K13, n = 231)

Kategorija	Pagrindinės temos ir potėmės	Dažnis
Kognityvinis vystymasis	Kritinis mąstymas, loginis mąstymas, analizavimas, išvadų darymas, problemų sprendimo gebėjimai	~45 %
Kūrybiškumo ugdymas	Vaizduotės lavinimas, kūrybinė raiška, inovatyvumas, naujų sprendimų ieškojimas	~30 %
Patirtinis mokymasis	Mokymasis per veiklą, tyrinėjimą, eksperimentus, bandymus, praktinę patirtis	~35 %
Smalsumo skatinimas	Tyrinėjimo džiaugsmas, klausimų kėlimas, atradimų motyvacija	~20 %
Socialiniai įgūdžiai	Bendradarbiavimas, komandinis darbas, komunikacija, dalijimasis	~15 %
Savarankiškumo ugdymas	Pasitikėjimas savimi, nebijojimas klysti, savarankiškas sprendimų priėmimas	~10 %

Kategorija	Pagrindinės temos ir potėmės	Dažnis
Praktiniai gebėjimai	Konstravimas, programavimas, technologiniai įgūdžiai, smulkioji motorika	~12 %

Lentelė nr. 9

STEAM ugdymui pakankamumas (K15, n = 239)

Vertinimas	Tipiniai atsakymai	Dažnis
Pakankamas / Taip	Taip, pakankamas; Manau pakankamas; integruojama į veiklas reguliariai	~42 %
Nepakankamas / Ne	Nepakankamas; Ne; per mažai; trūksta resursų ir mokymų	~35 %
Vidutinis / Galėtų būti didesnis	Galėtų būti didesnis; Nevisai; Vidutiniškas; priklauso nuo mokytojo	~18 %
Nežinau / Neturiu nuomonės	Nežinau; Neturiu nuomonės; Negaliu pasakyti	~5 %

Lentelė nr. 10

STEAM taikymas vaikų kompetencijoms ugdyti (K16, n = 226)

Kompetencija	Taikymo būdai	Dažnis
Pažinimo kompetencija	Stebėjimas, tyrinėjimas, eksperimentavimas, klausimų kėlimas, išvadų darymas	~55 %
Kūrybiškumo kompetencija	Kūryba, konstravimas, idėjų išbandymas, meninė raiška	~25 %
Meninė kompetencija	Spalvų, formų tyrinėjimas, vizualinė kūryba, erdvinis mąstymas	~18 %
Socialinė-emocinė kompetencija	Bendradarbiavimas, komunikacija, emocijų atpažinimas, grupinis darbas	~15 %
Skaitmeninė kompetencija	IKT naudojimas, programavimas, robotika, technologijų pažinimas	~12 %
Komunikavimo kompetencija	Kalbos lavinimas, idėjų pristatymas, diskusijos	~10 %
Matematinė kompetencija	Skaiciavimas, matavimas, formų pažinimas, loginiai žaidimai	~8 %

Lentelė nr. 11

Netradicinės STEAM ugdymo erdvės (K17, n = 227)

Erdvės kategorija	Konkrečios vietos	Dažnis
Gamtinė aplinka	Miškas, parkas, pieva, prie ežero, gamtoje	~50 %
Darželio lauko erdvės	Kiemas, lauko klasė, kupolas, aikštelė, teritorija	~35 %
Viešosios erdvės	Biblioteka, muziejus, miesto erdvės, teatras	~10 %
Specializuotos patalpos	STEAM laboratorija, tyrinėjimo erdvė, sensorinis kambarys, virtuvė	~8 %
Darželio vidaus erdvės	Koridoriai, muzikos salė, sporto salė	~5 %

Lentelė nr. 12*STEAM plėtros poreikiai ateityje (K22, n = 223)*

Poreikio kategorija	Detalizuoti poreikiai	Dažnis
Mokymų ir kompetencijų stiprinimas	Daugiau praktinių mokymų, seminarų, kvalifikacijos kėlimo, patirties dalijimosi	~35 %
Materialinės bazės gerinimas	Priemonės, įranga, laboratorijos, technologijos, resursai	~25 %
Finansavimo didinimas	Didesnis finansavimas, lėšos įrangai, priedai pedagogams	~18 %
Vadybos ir lyderystės pokytis	Vadovų požiūrio keitimas, kompetencijos, dėmesys, palaikymas	~15 %
Bendradarbiavimas	Tarpinstitucinis, su tėvais, su socialiniais partneriais, patirties sklaida	~10 %
Mokytojų motyvacija	Pedagogų motyvacijos stiprinimas, susidomėjimas, noras tobulėti	~8 %

Lentelė nr. 13*Reikalingi pokyčiai įstaigoje STEAM plėtrai (K23, n = 219)*

Pokyčio sritis	Konkretūs siūlymai	Dažnis
Pedagogų požiūrio kaita	Mokytojų, vadovų požiūrio keitimas, motyvacijos didinimas, žingeidumo skatinimas	~28 %
Mokymų organizavimas	Daugiau mokymų, praktikų, patirties dalijimosi, gerosios patirties sklaidos	~25 %
Infrastruktūros tobulinimas	STEAM laboratorijos įkūrimas, erdvių pritaikymas, aplinkos kūrimas	~20 %
Priemonių ir įrangos papildymas	Naujų priemonių, technologijų, įrangos įsigijimas	~18 %
Vadybos pokyčiai	Vadovo dėmesys, kompetencija, pozicija, pagalba mokytojams	~20 %
Finansavimo didinimas	Didesnis biudžetas, lėšų skyrimas priemonėms	~10 %

Lentelė nr. 14*Įsimintiniausios STEAM veiklos (K24, n = 211)*

Veiklos kategorija	Konkretūs pavyzdžiai	Dažnis
Eksperimentai su vandeniu / ledu	Vandens būsenos, ledo tirpimas, kas plaukia / skęsta, vandens kelionė, lietus iš debesies	~30 %
Konstravimas ir inžinerija	Tiltų, bokštų, miestų statyba, robotukų konstravimas, pastatų modeliavimas	~20 %
Gamtos tyrinėjimas	Vabzdžių stebėjimas, augalų auginimas, sėklų kelionė, miško laboratorija, grybai	~18 %
Spalvų ir cheminiai eksperimentai	Spalvų maišymas, lavos lempa, ugnikalnio išsiveržimas, spalvų laboratorija	~15 %
Programavimas ir robotika	Bitutės, robotukai, programavimo pagrindai, išmaniosios priemonės	~12 %
Teminiai projektai	Čiurlionis muzikoje ir dailėje, profesijos, Kalėdų stebuklas, pasakos	~10 %
Šviesos ir garso tyrimai	Šešėlių žaidimai, šviesos žaismas, garso eksperimentai, tamsos kambarys	~5 %

Lentelė nr 15*Kas galėtų padėti STEAM ugdymo plėtrai ateityje? (K22; temų dažniai)*

Tema	n	% (iš atsakiusių)
Mokymai / seminarai / kvalifikacija	78	35,0
Priemonės / įranga / finansavimas	58	26,0
Vadovo palaikymas / vadyba	27	12,1
Motyvacija / požiūris	24	10,8
Partnerystės / bendradarbiavimas	11	4,9
Tėvų įtraukimas	11	4,9
Metodinė medžiaga / pavyzdžiai	10	4,5
Laikas / krūvis	1	0,4

Lentelė nr. 16*Kas turėtų keistis įstaigoje, kad padėtų STEAM plėtrai? (K23; temų dažniai)*

Tema	n	% (iš atsakiusių)
Priemonės / įranga / finansavimas	48	21,9
Mokymai / seminarai / kvalifikacija	42	19,2
Motyvacija / požiūris	42	19,2
Vadovo palaikymas / vadyba	33	15,1
Metodinė medžiaga / pavyzdžiai	7	3,2
Tėvų įtraukimas	6	2,7
Partnerystės / bendradarbiavimas	5	2,3
Laikas / krūvis	3	1,4

DIRBTINIO INTELEKTO (DI) NAUDOJIMO DEKLARACIJA

Studentas: Rosita Janina Svetikienė

Baigiamojo darbo tema: STEAM ugdymo įgyvendinimo ir plėtros prielaidų tyrimas Lietuvos ikimokyklinėse ugdymo įstaigose.

Vadovaudamasis „Dirbtinio intelekto naudojimo Vilniaus universitete gairėmis“, patvirtinu, kad rengdama šį baigiamąjį darbą:

1. **Prisiimu atsakomybę** už viso darbe pateikto turinio kūrimą ir jo originalumą. Patvirtinu, kad generatyvinio DI įrankiai buvo naudojami tik kaip pagalbinė priemonė, o ne kaip darbo bendraautoris ar autorius.
2. **Atlikau turinio patikrą (validaciją).** Visi DI sugeneruoti faktai, nuorodos ir duomenys buvo patikrinti pirminiuose šaltiniuose.
3. **Užtikrinu duomenų saugą.** Į DI sistemas nekėliau konfidencialių tyrimo duomenų, asmens duomenų ar nepublikuotos medžiagos.

DI įrankių naudojimo ataskaita:

DI įrankis (nurodomas pavadinimas ir versija)	Naudojimo tikslas (trumpai identifikuojama, ką darėte?)	Taikymo vieta darbe (skyrius / puslapis)	Studento indėlis ir validacija (kaip pakeitėte ar patikrinote rezultatą?)	Ar pridėta išsklotinė?*(Priedo Nr.)
Semantic Scholar	Mokslinės literatūros paieška ir atranka	Literatūros apžvalga	DI pasiūlė straipsnius pagal paieškos raktažodžius. Patikrinau jų DOI duomenų bazėse, perskaičiau originalus ir įvertinau visų tinkamumą darbo temai. Įtraukti tik tie šaltiniai, kuriuos išsamiai išanalizavau pats.	Netaikoma
Scite.ai	Mokslinės literatūros paieška ir citavimo konteksto analizė	Literatūros apžvalga	Scite.ai naudotas patikrinti, kaip šaltiniai cituojami kitų autorių darbuose (palaikantys / prieštaraujantys citatai). Visi šaltiniai perskaityti ir analizuoti savarankiškai.	Netaikoma
„ChatGPT“ (OpenAI, GPT-5.5 versija)	Santrauką išversta į anglų kalbą	Summary	Santraukai išversti į anglų kalbą ir teksto stilistikai pagerinti buvo panaudotas dirbtinio intelekto įrankis. Sugeneruotas tekstas buvo peržiūrėtas, pataisytas ir pritaikytas prie magistro darbo akademinių reikalavimų.	Netaikoma

Papildoma informacija apie DI naudojimą (jei aktualu):

DI įrankiai naudoti literatūros paieškai – jokio darbo turinio (analizės, interpretacijos, išvadų) DI nesugeneravo. Teminė analizė, kodavimas, interpretacija ir visas akademinis rašymas atlikti studento savarankiškai.

Studento (-ės) parašas: Rosita Janina Svetikienė

Data: 2026-05-12