



Next Generation Science Standards through STEAM



Co-funded by
the European Union

www.ngss.erasmus.site

„Kita karta: nauji STEAM standartai“

Politikos rekomentacijos

English | Türkçe | Polski | Română | Ελληνικά | **Lietuvių** | Български

Autorių ir bendradarbių sąrašas

Autoriai:

Reni Dimova
Zuhal Yilmaz-Dogan
Maria Amparsaki
Michail Kalogiannakis
Vassiliki Giannakou
Camelia Delia Voicu
Gabriel Gorghiu
Michal Zak
Reda Maknevičienė

Diskusijų dalyviai ir kiti bendradarbiai:

Agnieszka Konefał, Cerasela Lungeanu, Raimonda Buoželė, Stella Frantzeskaki, Pelin Kuşan, Renata Jankevičienė, Umur Bakka, Ayşe Arslan, Krystyna Kmiotek, Kyriaki Trichaki, Rūta Vainauskaitė, Agnieszka Łyzniak, Crina Ioniță, Moraru Ileana Corina, Sofia Chatzoglidou, Vaida Šiaučiūnė, Murat Özgen, Cristina Mihaela Nicolescu, Tümay Dovan, Maria Kreza, Dilyana Georgieva, Cüneyt Dostoğlu, Jurgita Vaitiekūnienė, Jakub Król

Projekto informacija

Projekto akronimas: NGSS
Projekto pavadinimas: „Kita karta: nauji STEAM standartai“
Atsakingas partneris: Kūrybinio mokymo centras
Versija: v.5
Data: 2023-12-08



Turinys

Apie NGSS projektą	4
Politikos dokumentas.....	6
NGSS politikos rekomendacijos	9
1. STEAM ikimokyklinio ir pradinio ugdymo procese	10
Kontekstas ir tikslai.....	10
Politikos rekomendacijos	11
2. STEAM politika ir praktika	14
Kontekstas ir tikslai.....	14
Politikos rekomendacijos	15
3. Mokytojų kvalifikacija ir STEAM kursai.....	18
Kontekstas ir tikslai.....	18
Politikos rekomendacijos	19
4. Klasės veiklų įvertinimas ir mokymosi rezultatai STEAM.....	22
Kontekstas ir tikslai.....	22
Politikos rekomendacijos	23
1 priedas: STEAM kontekstas NGSS partnerių šalyse (2023).....	26
Bulgarija.....	26
Graikija	28
Lietuva	29
Lenkija	30
Rumunija	31
Turkija.....	34
2 priedas: Pagrindiniai klausimai, skirti politikos diskusijai	36

Apie NGSS projektą

NGSS projektas (visas pavadinimas „Kita karta: nauji STEAM standartai“) siekė skatinti STEM + menai lavinimą ankstyvojo ugdymo sistemoje įtvirtinant naują požiūrį, kuris akcentuoja socialinio-emocinio ugdymo (SEU) koncepciją, integruotą su interaktyviomis veiklomis (pvz., drama, mokymusi per žaidimą, fiziniu ugdymu ir t. t.), skirtą tobulinti socialines, emocines ir pažinimo kompetencijas. Pagrindinis dėmesys bus skiriamas keturiems įgūdžiams: bendravimui, kritiniam mąstymui, bendradarbiavimui ir kūrybiškumui. Šių keturių gebėjimų sustiprinimas padės įveikti emocines ir konceptualias kliūtis mokantis gamtos mokslų ankstyvojo ugdymo koncentre, o mokiniai, mokydamiesi šio dalyko vėliau, patirs didesnę pasitikėjimą savimi.

Kiti projekto tikslai:

- skatinti su lytimi nesusijusį požiūrį į STEM mokymąsi;
- didinti jaunesniojo mokyklinio amžiaus mokinių informuotumą aplinkos apsaugos klausimais;
- pagerinti vaikų pagrindinius įgūdžius STEM ir dailės srityje (kūrybiškumas, kritinis mąstymas, problemų sprendimas);
- patobulinti mokytojų kompetencijas efektyviai integruotai mokyti gamtos mokslų ir menų dalykų atsižvelgiant į realaus pasaulio kontekstą kuriant kūrybiškesnes ir bendradarbiauti skatinančias mokymosi aplinkas mokyklose.

NGSS projekto veikla ir rezultatai

Projekto pradžioje atliktas išsamus STEM ir STEAM ugdymo sistemos tyrimas NGSS projekto partnerių šalyse. Tyrimo partneriai peržiūrėjo mokslinę literatūrą, oficialius ar vyriausybės dokumentus, oficialiai paskelbtus nacionalinių institutų ar švietimo suinteresuotųjų šalių (nacionalinių švietimo ministerijų, nacionalinių švietimo ir mokslo institutų, atitinkamų autorių ir nuomonės lyderių, nacionaliniu ir tarptautiniu mastu pripažintų mokslininkų, svarbių pilietinės visuomenės veikėjų ir kt.) duomenis.

Šio tyrimo tikslas buvo platesnis šių klausimų supratimas:

- nacionalinės gamtos mokslų ugdymo programos sudaryta sistema;
- ankstesnis STEM arba STEAM metodo įgyvendinimas nacionaliniame ar

regioniniame ikimokyklinio ir pradinio ugdymo procese;

- ankstesnių projektų, susijusių su STEM ugdymu, meno ugdymu, socialiniu ir emociniu ugdymu(si), susijusių su gamtos mokslų ugdymu, rezultatai;
- mergaičių ir ekonomiškai ar geografiškai nepalankioje padėtyje esančių grupių įtraukimo į gamtos mokslų mokymąsi ikimokyklinio ir pradinio ugdymo įstaigose apribojimai arba galimybės.

Siekiant užtikrinti sėkmingą projekto tikslų įgyvendinimą ir pasiūlyti pagrindą mokytojų rengimo veiklai bei mokymo išteklius, kurie bus toliau plėtojami projekte, NGSS projekto partneriai atliko **poreikių analizę** (2020 m. vasario–gegužės mėn.). Šiuo tikslu kiekvienas partneris organizavo ir atliko keletą tikslinių grupių interviu, skirtų trims suinteresuotųjų šalių grupėms nacionaliniu lygmeniu:

- 1) ikimokyklinio ir pradinio ugdymo mokytojai bei mokyklos administracijos darbuotojai;
- 2) tėvai;
- 3) STEM ir meno sričių profesionalai.

Targovištės Valahijos universiteto NGSS projekto komanda (**UVT, P6**) koordinavo procesą, pasiūlė metodiką ir parengė pagrindinius pokalbių klausimus bei instrukcijas. Visi projekto partneriai prisidėjo prie klausimų ir siūlomos metodikos patobulinimo.

Interviu klausimais buvo siekiama išsiaiškinti žinių apie STEM ir STEAM lygį, taip pat skirtumus, sunkumus, su kuriais mokytojai susidūrė ar mano, kad susidurs, diegdami šiuos metodus ugdomojoje veikloje, kaip šiuos sunkumus galima įveikti, kokios paramos mokytojams reikėtų diegiant STEM ir STEAM, nustatant STEM mokymo poveikį vaikams, taip pat nustatant strategijų tipus, kurie galėtų motyvuoti mokinius dalyvauti STEM ir STEAM pamokose, taip pat mokymo poreikius. Interviu buvo įrašyti siekiant atlikti kokybinę dalyvių atsakymų turinio analizę.

Dėl COVID-19 pandemijos situacijos šalyse partnerėse interviu vyko įvairiose aplinkose, tačiau dažniausiai internetu. Iš viso pokalbiuose dalyvavo 236 suinteresuotieji asmenys, iš jų 129 mokytojai, 53 STEM ir STEAM + menai profesionalai (iš jų 44 moterys), 54 tėvai. Tikslingai dalyvaujant 25 suinteresuotiesiems subjektams iš kiekvienos šalies (iš viso 150), visi partneriai pasiekė ir viršijo planuotą apimtį. Projekto partneriai apibendrinę nacionaliniu lygmeniu surengtų interviu su suinteresuotosiomis šalimis rezultatus ir parengė

šalių ataskaitas. Vadovaujantis partneris UVT apibendrino ataskaitas ir įtraukė tikslinių grupių interviu išvadas bei rekomendacijas į NGSS koncepcijos dokumentą, kuris skelbiamas projekto svetainėje.

Vykdydami kitą projekto etapą NGSS partneriai sutelkė dėmesį į internetinės mokymo programos mokytojams kūrimą. Taip atsirado pagrindas platformai parengti naudojant autodidaktinius išteklius, pagrįstus STEAM ir socialiniu bei emociniu mokymusi (AuReSSEL), kuriuos taip pat galima rasti NGSS projekto svetainėje.

Kiti projekto partnerių parengti mokymo ir mokymosi ištekliai yra **Skaitmeninis įrankių rinkinys mokytojui** ir **Internetinis vadovas mokiniams bei mokytojams** – įrankiai, kuriuose yra formaliojo ir neformaliojo mokymo metodų ir užsiėmimų, tinkamų naudoti klasėse ikimokyklinio ir pradinio ugdymo etape, pavyzdžiai. Šie atviri švietimo ištekliai (AŠI) skirti padėti mokytojams įgyvendinti STEAM ugdymą ir mažinti lyčių bei socialinius skirtumus tarp moterų ir nepasiturinčių besimokančiųjų, taikant įtraukų STEM + menai mokymąsi.

NGSS projekto šalyse (Graikijoje 2022 m. vasario mėn., Lenkijoje 2022 m. spalio mėn., Lietuvoje 2023 m. balandžio mėn. ir Turkijoje 2023 m. spalio mėn.) buvo surengti **keturi tarptautinio mobilumo seminarai**, siekiant padėti projekto šalių partnerių mokytojams tapti kvalifikuotais mentoriais, kurie galėtų teikti gaires ir mokymus savo kolegoms bei palengvintų STEAM veiklos pilotavimą bendrojo ugdymo srityje.

Politikos dokumentas

Paskutinis projekto žingsnis buvo **STEM + menai ugdymo politikos rekomendacijų**, kurios parengtos kartu su mokytojais, pedagogais, STEM ir STEAM profesionalais ir suinteresuotais asmenimis iš visų projekto šalių ir skirta švietimo sprendimų priėmėjams, sukūrimas. Šiuo dokumentu siekiama suteikti projektui ES dimensiją ir sudaryti sąlygas švietimo organizacijoms integruoti STEAM ugdymą naudojant įrodymais pagrįstus rezultatus.

Įgyvendindami projektą „Kita karta: nauji STEAM standartai“ (NGSS) partneriai aptarė įgytos švietimo politikos patirties potencialą. Mes tyrėme švietimo praktikų,

sprendimus priimančių asmenų ir besimokančiųjų nuomones apie projekto rezultatus ir veiklas bei apmąstėme jų potencialą STEAM švietimo praktikos ir politikos srityse platesniame kontekste.

Mūsų atradimai ir išvados padėjo sukurti šį NGSS politikos dokumentą. Trečiaisiais projekto darbo metais savo atradimus ir išvadas aptarėme su projekto tikslinėmis grupėmis. Be diskusijų su STEAM specialistais, ekspertais ir mokytojais, vykdomų nacionaliniu lygmeniu šalyse partnerėse, nusprendėme surengti tarptautinę viešą diskusiją, kad patikrintume savo išvadas ir projekto rezultatų galimybes paveikti STEAM ugdymą.

Mūsų patirtis įgyvendinant projektą paskatino mus pasirinkti **keturias politikos kryptis**, atitinkančias NGSS projekto kontekstą ir prioritetus:

1. STEAM ikimokyklinio ir pradinio ugdymo procese;
2. STEAM politika ir praktika;
3. mokytojų kvalifikacijos tobulinimas ir STEAM kursai;
4. klasės veiklų ir mokymosi rezultatų įvertinimas STEAM.

Kiekvienai iš šių sričių po diskusijų partnerių ekspertai suformulavo keletą klausimų, kurie padėtų apibendrinti įgyvendinant projektą įgytos patirties politinius aspektus. Klausimai pateikiami šio dokumento pabaigoje, 2 priede.

2023 m. rugsėjo 26 d. NGSS projekto partneriai surengė **viešą internetinę diskusiją apie STEAM švietimo politikos aspektus**. Šiame sinchroniniame internetiniame renginyje dalyvavo 32 suinteresuotieji asmenys iš projekto partnerių šalių. Internetinėje diskusijoje dalyvavo ikimokyklinio ir pradinio ugdymo mokytojai, universitetų dėstytojai, mokytojų rengėjai, mokslininkai, mokyklų vadovai, politikos formuotojai, švietimo valdžios atstovai, užsiimantys ugdymo valdymu.

Internetinis renginys prasidėjo trumpu projekto koordinadorės pristatymu, kuriame apibendrintas projekto kontekstas, tikslais ir įgyta patirtis.

Diskusijos dalyviai buvo nukreipti į **keturis pokalbių kambarius** pagal savo profilį ir kompetenciją bei temas, kurias pasirinko registruodamiesi į renginį. Kiekviename pokalbių kambaryje buvo moderatorius, kuris vedė dalyvių diskusiją ir užsirašė

pastabas. Dalyviai turėjo 40 minučių diskutuoti pogrupio kambariuose, pateikti nuomones pirmiau suformuluotais ir projekto vykdytojų pasidalytais klausimais arba išsakyti mintis, pasidalyti patirtimi ir bet kokiais politiniais svarstymais diskusijų temomis.

Pasibaigus lygiagrečioms diskusijoms, visos suinteresuotosios šalys vėl susirinko į paskutinę plenarinę sesiją, kur moderatoriai apibendrinę gautą informaciją. Diskusijų užrašai buvo panaudoti rengiant NGSS politikos dokumento projektą.

Kitas politikos diskusijų etapas vyko **baigiamojoje NGSS tarptautinėje konferencijoje „Geroji įtraukiojo STEAM ugdymo praktika“**, kuri vyko 2023 m. spalio 26–27 d. Stambule, Turkijoje. Rengiant šias NGSS politikos rekomendacijas atsižvelgta į svarbius pranešėjų ir konferencijos dalyvių pranešimus ir svarstymus.

* * *

Rengiant NGSS politikos rekomendacijas, aptartos temos, susijusios su keliomis arba visomis svarbiomis politikos kryptimis, įskaitant universitetų vaidmenį STEAM ugdymo procese ir atitinkamų suinteresuotųjų šalių profilį (paminėti tik keletą). Kiek tai įmanoma, buvo dedamos pastangos, kad nuomonės tokiomis temomis būtų sugrupuotos ir įtrauktos į vieną iš sričių – siekiant aiškumo ir aiškesnės politikos dokumento struktūros.



NGSS politikos rekomendacijos

1. STEAM ikimokyklinio ir pradinio ugdymo procese
2. STEAM politika ir praktika
3. Mokytojų kvalifikacija ir STEAM kursai
4. Klasės veiklų ir mokymosi rezultatų įvertinimas STEAM



1. STEAM ikimokyklinio ir pradinio ugdymo procese

Kontekstas ir tikslai

Šios politikos krypties tikslas – sutelkti dėmesį į STEAM mokymą ir mokymąsi jauname amžiuje ir išryškinti tinkamus pranešimus, formata, laiką ir kontekstą, siekiant informuoti, įtraukti ir sudominti mokinius STEAM.

Kaip jauno amžiaus mokiniai gali tapti STEAM raštingais ir išlikti STEAM raštingais per visą mokymosi laikotarpį? Kokį vaidmenį ankstyvasis mokyklinis ugdymas gali atlikti auginant STEAM raštingus mokinius? Ar tai gali turėti įtakos tolesniam karjeros pasirinkimui? Tai keletas klausimų, kurie patraukė partnerių dėmesį.

Diskusijose apie ankstyvąjį STEAM ugdymą taip pat buvo siekiama atkreipti dėmesį į **minimalius STEAM raštingumo standartus** ir STEAM mokymo programą, pvz., kokie yra bendri minimalūs standartai, kurių turėtų laikytis kiekviena STEAM mokymo programa? Kas turėtų juos nustatyti, peržiūrėti, derinti, atnaujinti? Kiek tie standartai gali arba turėtų būti specifiniai skirtingiems dalykams? Ar yra bendrų

mokymosi veiklų, kurios gali atitikti šiuos standartus? Kiek toms veikloms gali reikėti išteklių, kad jos pasiektų kuo platesnę auditoriją?

Tačiau rekomendacijos šiuo klausimu nebuvo suformuluotos, nes tam reikia atskiro gilesnio įsitraukimo ir kryptingo intensyvaus darbo, atsižvelgiant į nacionalinį kontekstą ir specifiką.

Ne mažiau svarbu, kad projekto ekspertų dėmesys buvo nukreiptas į tai, kaip reikėtų diferencijuoti STEAM propagavimą pagal besimokančiųjų amžių, lytį, socialines ir ekonomines savybes.

Ekspertai taip pat aptarė riziką per daug pabrėžti STEAM ir taip atgrasyti nuo karjeros pasirinkimo kitose profesinėse srityse (dėmesys jauniems besimokantiems).

Politikos rekomendacijos

STEAM skatinimas ikimokyklinio ir pradinio ugdymo procese

Vaikai nuo mažens turėtų būti mokomi STEAM ir įsitraukti į praktinę veiklą bei eksperimentus, pateiktus tinkamai, atsižvelgiant į jų išsivystymo lygį. Mokytojai turėtų pasitikėti vaikų gebėjimu mokytis ir palaikyti jų natūralų smalsumą, kuris stiprus ankstyvame amžiuje.

Be to, vaikai turėtų turėti galimybę gauti pripažinimą ir pasidžiaugti savo pasiekimais tiek ugdymo aplinkoje, tiek su tėvais ir bendruomenėmis. Veiksmai, kurie suteikia matomumą mokinių STEAM pasiekimams ir padeda ugdyti teigiamą savigarbą, ugdo vaikų pasitikėjimą ir didina jų mokymosi motyvaciją. Nors teigiamas pripažinimas yra svarbus bet kuriame amžiuje, jis gyvybiškai svarbus pagrindinio vystymosi laikotarpiu.

Taip pat labai svarbu, kad vaikai būtų supažindinti su teigiamais pavyzdžiais – žmonėmis iš įvairių sluoksnių, kurie sėkmingai dirba STEAM. Be to, vaikai turi turėti galimybę su jais susitikti asmeniškai ir laisvai pasikalbėti, užduoti klausimus, sužinoti apie jų darbą ir gyvenimą ne iš knygų, o iš įkvepiančio bendravimo su tikrais žmonėmis.

Pedagogai ir švietimo organizacijos turėtų stengtis užmegzti partnerystes, kuriose dalyvautų tėvai, ekspertai, mokslo profesionalai ir plačiosios bendruomenės atstovai. (Daugiau informacijos apie partnerystę ne švietimo srityje žr. 2 dalyje).

Tapimas ir likimas STEAM raštingu

Ne tik STEAM kompetencijų ugdymas, bet ir **STEAM kompetencijos išlikimas** turėtų būti vienas iš mokytojų prioritetų savo mokiniam.

Vaikų mokymas kritiškai ir kūrybiškai mąstyti, domėtis, leisti vaikams stebėti, prognozuoti, eksperimentuoti ir atrasti yra tinkami metodai, galintys ugdyti ilgalaikes vaikų STEAM kompetencijas.

Partneriai ir ekspertai siūlo tokius tinkamus STEAM mokymo metodus:

- mokymąsi ir darbą su vaikais lauko erdvėse;
- lavinamuosius žaidimus, leidžiančius aktyviai judėti;
- problemų sprendimo metodų diegimą ir panaudojimą;
- užsiimti popamokine veikla, kuri papildo įprastą darbą mokykloje, įskaitant teminius vizitus ir išvykas.

Vaikams turėtų būti suteikta galimybė dirbti grupėse, nuolat bendrauti ir nuolat dalytis patirtimi mokymosi procese. STEAM ugdymo metodai turėtų būti visapusiški ir įtraukūs. Reikėtų nuolat skatinti visų besimokančiųjų dalyvavimą. Jei reikia, į STEAM pamokas turėtų būti įtraukta tam tikra socialinė ir emocinė veikla, skatinanti palankios atmosferos kūrimą, padrašinimą, toleranciją ir susitarimą tarp visų besimokančiųjų.

Mokytojai turėtų sukurti palankią mokymosi aplinką – tokią, kuri leistų vaikams klysti, įvairiai reikštis, liesti daiktus, tyrinėti idėjas ir erdves, nebijant priekaištų.

Mokytojai turėtų užtikrinti ryšį tarp STEAM veiklos ir realaus pasaulio bei praktikos. STEAM mokymas turėtų būti praktiškas ir pagrįstas patirtimi. Mokiniam turėtų būti suteikta galimybė suprasti ryšį tarp mokslinių koncepcijų ir jų įgyvendinimo realiame gyvenime.

Be to, mokiniams turėtų būti suteikta galimybė **lankytis ir įgyti realios praktinės patirties laboratorijose ir tyrimų aplinkoje, susipažinti su mokslinėmis priemonėmis**, dalyvauti veikloje, prisiliesti prie mokslo priemonių ir jomis naudotis. Apsilankymas laboratorijose, dirbtuvėse, gamyklose ir statybvietėse, susitikimas su ten dirbančiais žmonėmis ir pokalbiai su jais gali suteikti vaikams ilgalaikės patirties ir aiškų vaizdą apie **praktinį STEAM įgyvendinimą realiame gyvenime**.

Nors visos suinteresuotosios šalys sutinka, kad klasėje aplinka turi būti įtrauki, palanki, pagrįsta teisingumu, diskusijose nebuvo paminėta jokių konkrečių metodų, skirti diferencijuotam mokymui pagal besimokančiųjų lytį ir socialinę bei ekonominę jų padėtį. Mokytojų jautrumas ir sąmoningumas tuo klausimu labai svarbus, todėl ši tema dar kartą buvo svarstoma diskusijose apie STEAM mokytojų kvalifikacijas ir kursus (pateikta toliau šiame dokumente, 3 dalyje).

STEAM ugdymo **daugiadiscipliniškumas**, jo ryšiai su realiu pasauliu ir praktika yra veiksniai, atversiantys kelius įvairiems karjeros pasirinkimams, kuriuos vaikai turės priimti vėliau savo gyvenime.



2. STEAM politika ir praktika

Kontekstas ir tikslai

Šios krypties diskusijų aspektai

- **Nuoseklios STEAM mokymo programos kūrimas** visuose mokymosi lygmenyse, nuo ikimokyklinio iki universiteto: kaip galima užtikrinti ir skatinti STEAM ugdymo tęstinumą per visą ugdymo ciklą? Kaip gali būti skatinami novatoriški mokymo modeliai? Ar profesinis mokymas turėtų būti įtrauktas į bendrąją STEAM mokymo programą? Kurios institucijos turėtų dalyvauti ir imtis iniciatyvos? Ar reikia tarptautinio bendradarbiavimo ir pastangų koordinavimo?
- **Suinteresuotųjų šalių organizacijų bendradarbiavimo skatinimas:** kas yra pagrindinės suinteresuotosios šalys ir kokių priemonių galima imtis siekiant užtikrinti veiksmingą, stabilų ir tvarų jų bendradarbiavimą? Kokie konkretūs laukiami to bendradarbiavimo rezultatai?
- **Gerosios STEAM mokymo praktikos sklaida nuo ankstyvojo ugdymo:** kaip geriausia praktika turėtų būti naudojama užmegzti ryšius su vidurinės mokyklos

STEAM ugdymu? Kaip geriausios praktikos pavyzdžius būtų galima tinkamai skleisti suinteresuotųjų šalių organizacijose? Kokių konkrečių priemonių galima imtis norint sustiprinti rezultatus? Kokie mainai gali turėti teigiamą poveikį? Kaip galima koordinuoti veiklą tiek nacionaliniu, tiek tarptautiniu lygmeniu?

Politikos rekomendacijos

Svarbūs aspektai, kuriuos turi spręsti nacionalinės švietimo ministerijos

Svarbu, kad STEAM mokymas ir mokymasis būtų gerai suderinti su kitomis ugdymo programos žinių sritimis. Sistemingas požiūris į mokymą sukurs vaikų mokymosi prasmės pojūtį ir padidins jų supratimą apie mokymosi patirties ir realaus gyvenimo ryšį.

Labai svarbu užtikrinti STEAM mokymo ir mokymosi tęstinumą visuose mokymosi etapuose – nuo darželio iki vidurinės mokyklos ir universiteto. Įvedus dalykinį mokymą ir mokymąsi vidurinėje mokykloje, dažnai suardomas ikimokyklinio ir pradinio ugdymo pagrindas. **Integruotas STEAM ugdymas turėtų būti išlaikomas visuose mokymosi etapuose** kartu su dalykiniu mokymu, siekiant paremti integruotą mokymąsi.

Tokį tęstinumą gali palaikyti **bendras įvairių mokymosi etapų mokytojų mokymas** ir reguliarūs susitikimai aptarti bei keistis praktika.

STEAM bendradarbiavimas tarp skirtingų institucijų ir švietimo lygmenų turėtų būti stiprinamas. Visos suinteresuotosios šalys turėtų būti įtrauktos į **reguliarų bendravimą**, susitikimus, tikslines grupes ir keitimąsi patirtimi apie STEAM. Švietimo ministerijų atstovai turėtų dalyvauti tokiose nacionalinėse iniciatyvose ir diskusijose, įsitraukti su praktikais ir turėti informacijos apie įvairius kontekstus, nelikti už problemos ribų.

Taip pat reikėtų atsižvelgti į **nevyriausybinių organizacijų ir privačių švietimo įstaigų gerą patirtį ir politiką**. Bendrasis ugdymas turėtų mokytis iš jų patirties ir panaudoti ją, kad STEAM ugdymas būtų įdomesnis ir įkvėptų jaunos protus.

Reikėtų užmegzti glaudų ryšį tarp mokslininkų ir STEAM mokytojų bei aktyviau bendradarbiauti ne tik diskutuojant, bet ir realiai tiriant bei remiant edukacines praktikas.

Mokslininkai turėtų teikti metodinę pagalbą įvairių lygių praktikams:

- teikti **kritinę analizę**, siekiant atskleisti ir išryškinti gero STEAM ugdymo ypatybes;
- padėti suprasti gero STEAM mokymo **principus ir metodus**;
- informuoti apie **STEAM žinių įvertinimą** naudojant tinkamas metodikas ir priemones;
- **remti nuolatinį mokytojų profesinį tobulėjimą** nuo pat pirminio iki kvalifikacijos tobulinimo.

Išsami informacija apie tokį bendradarbiavimą taip pat nagrinėjama šio dokumento 3 ir 4 dalyse.

Reikėtų skatinti bendradarbiavimą ne su švietimo organizacijomis. Suinteresuotosios šalys, tokios kaip muziejai ir verslo partneriai, turėtų dalyvauti STEAM ugdymo procese. Reikėtų steigti naujų rūšių STEAM muziejus ir centrus su moderniomis koncepcijomis – vietas, kur besimokantys (įvairaus amžiaus) galėtų būti įtraukti į eksperimentus, tyrimus ir atradimus.

Tarptautinės iniciatyvos

Atsižvelgdami į didžiulę praktikos įvairovę, sąvokų įvairovę ir supratimą apie STEAM, partneriai rekomenduoja pradėti STEM ir STEAM koordinavimo iniciatyvą Europos lygmeniu esant specialiai Europos Komisijos paramai – panašiai kaip Skaitmeninio švietimo veiksmų planas (DEAP).

Turėtų būti toliau naudojamosi esamomis **tarpvaldstybinio bendradarbiavimo** galimybėmis, ypač vykdant porinius projektus, mokytojų mobilumą, darbo šėšėliavimą, tarptautinius bendradarbiavimo projektus pagal tokias programas kaip „Erasmus+“. Tarptautinės konferencijos ir mainų programos turėtų būti organizuojamos ir už konkrečių projektų ribų. Tai leistų dalytis idėjomis, patirtimi ir geriausia praktika įvairiose šalyse ir švietimo sistemose.

Geriosios patirties sklaidos strategijos

Turėtų būti užtikrintas **didesnis** sėkmingos STEAM švietimo praktikos, kvalifikacijos kursų ir medžiagos **matomumas ir prieinamumas**.

Tinklapiai, bendradarbiavimo ir dalijimosi ištekliais platformos, mokslinių tyrimų publikacijos, pabrėžiančios gero STEAM edukacinio ugdymo ypatybes ir tinkamas metodikas, yra tik keletas formų, jos siūlomos kaip tinkamos informuoti apie geros kokybės mokomąją medžiagą, kuri skatintų ją naudoti ir įgyvendinti švietimo praktikas. STEAM tinklalaidės, vaizdo įrašai ir kitos kūrybinės formos gali būti naudojamos jaunesiems besimokantiejiems pasiekti. Jaunų žmonių kūrybiškumas ir vaizduotė taip pat turėtų būti įtraukti į sėkmingą STEAM koncepcijų ir turinio komunikaciją – tiek bendraamžių kontekste, tiek apskritai.

Viena iš siūlomų formų, kurios turėtų tapti nuolatine praktika, buvo mokytojų dalijimasis gerąja patirtimi, atvirų durų dienos edukaciniams vizitams ir profesiniams mainams (įskaitant ir mokslo institucijas), mentorystės programos. Tokių iniciatyvų finansavimo šaltiniai ir priemonės turėtų būti reguliariai prieinami.

STEM ir STEAM taip pat turėtų būti demonstruojami ir reklamuojami **bendruomenėse** per vietinius renginius ar miesto dienas. Šiuose renginiuose galėtų dalyvauti studentai, mokytojai, vietos įmonės ir valdžios institucijos, galima sukurti **interaktyvių ir įtraukiančių STEM ir STEAM demonstravimo platformas**.



3. Mokytojų kvalifikacija ir STEAM kursai

Kontekstas ir tikslai

Pripažindami **pagrindinį mokytojų vaidmenį** kuriant aukštos kokybės STEAM ugdymą, NGSS partneriai ypatingą dėmesį skyrė pirminiam mokytojų rengimui, nuolatiniam profesiniam tobulėjimui (CPD), taip pat talentų įdarbinimui STEAM ugdymo procese ir paskatoms už sėkmingą STEAM mokytojų palaikymą ir išlaikymą šioje profesijoje.

STEAM orientuotų profesinio tobulėjimo kursų kūrimas

Svarbiausi diskusijų akcentai. Kokias temas turėtų apimti kursai? Kokia kurso dalis turėtų būti praktinė ir vykti gyvai, kiek gali būti savarankiškas mokymasis ar mokymasis internetu? Kas galėtų būti atsakingas už kursų koordinavimą ir sertifikavimą? Koks turėtų būti universitetų vaidmuo?

Pedagogikos ir STEAM turinio mokymai, skirti skatinti tarpdisciplininių metodų taikymą ne STEAM mokytojams

Svarbiausi diskusijos akcentai. Ar akademinio mokymo kursai būtų įdomūs STEAM mokytojams? Kaip galima populiarinti kursus, kokios paskatos yra realios? Kokie laukiami tokių kursų trumpalaikiai, vidutinės trukmės ir ilgalaikiai rezultatai?

Informacinių programų kūrimas tiek mokiniams, tiek mokytojams

Svarbiausi diskusijų akcentai. Kokie galėtų būti informavimo programos pranašumai ir trūkumai? Kaip būtų galima užmegzti kvalifikuotus ryšius su formaliuoju ir neformaliuoju švietimu? Kokios suinteresuotosios šalys galėtų dalyvauti? Kaip informavimo programos gali iš tikrųjų paskatinti susidomėjimą STEAM, kaip jas konkrečiai galima panaudoti neapsisprendusiems, nesidomėjusiems, skeptikams ir pan.

Politikos rekomendacijos

STEAM orientuotų profesinio tobulėjimo kursų kūrimas

STEAM profesinio tobulėjimo kursai turėtų apimti ne tik STEAM metodo demonstravimą. Jie taip pat turėtų sutelkti dėmesį į **mokytojų kompetencijų**, būtinų norint veiksmingai įgyvendinti šį metodą, **tobulinimą** ir reaguoti į galimus iššūkius. **Praktinių pavyzdžių iš realaus gyvenimo scenarijų** įtraukimas į mokytojų rengimą gali būti labai naudingas.

Renkantis dalyką, kuris turėtų būti įtrauktas į jų STEAM mokymo programas, labai svarbu atsižvelgti į mokytojų požiūrį ir poreikius. Mokytojų rengimas turi apimti **šiuolaikinę pedagogiką ir refleksijos strategijas**, nes jos atitinka pagrindinį tikslą **skatinti savarankišką ir autonomišką mokymąsi**.

Praktinė patirtis naudojant STEAM metodą yra tiek pat svarbi ir **mokytojams**, ir mokiniams. Mokytojai, užsiimantys praktiniais mokymais ir eksperimentuojantys, teigė, kad jaučiasi labiau pasitikintys STEAM diegimu savo klasėse. Todėl turėtų būti siūlomi **tiesioginiai mokymo kursai** su praktine veikla. Be to, kursai turėtų išnaudoti švietimo technologijų, internetinio švietimo ir papildomos mokymo medžiagos potencialą. Siekdami prisitaikyti prie įvairių mokymosi stilių, mokymo paslaugų teikėjai dalyviams turėtų siūlyti tiesioginius, internetinius ir mišraus

mokymosi kursus. Internetiniai ištekliai taip pat gali pagerinti mokymosi procesą, įskaitant refleksijos efektyvumą.

Mokytojų kvalifikacijos programoms akredituoti ir jų kokybei užtikrinti turi būti įsteigtos **daugiadisciplinės ekspertinės institucijos**. Švietimo ministerijos ir kitos institucijos galėtų atlikti svarbų vaidmenį šiame procese, tačiau nėra vienintelės kokybės užtikrinimo ir akreditavimo institucijos. Būtinai kompetentingas, stabilus ir tvarus pagrindinių suinteresuotųjų šalių bendradarbiavimas tiek nacionaliniu, tiek tarptautiniu mastu.

STEAM mokymas turėtų būti privalomas **formaliojo pirminio mokytojų rengimo** kursuose. Ieškant STEAM mokymų, **kompetentingi mokymo teikėjai** yra tiek privačios organizacijos ir institucijos, tiek valstybiniai teikėjai, aukštosios mokyklos ir švietimo ministerijos.

Universiteto dėstytojų ir mokslininkų profesinis STEAM tobulėjimas taip pat turėtų būti organizuojamas, nes jie yra STEAM mokymo ir mokymosi ekosistemos dalis.

STEAM pedagogika ir tarpdisciplininiai metodai

Veiksmingose mokymo programose turi būti integruota naujoviška pedagogika ir šiuolaikiniai metodai. **Kritinė pedagogika** yra būtina, nes mokytojai savo klasėse dažnai susiduria su nelygybe ir šališkumu, pvz., lyčių stereotipais STEAM ugdymo procese arba specifiniais nepasiturinčių mokinių mokymosi poreikiais.

Problemų sprendimo, tyrimais grįsti, projektais grįsti mokymosi metodai yra plačiai vertinami kaip tinkamiausios STEAM profesinio tobulėjimo metodikos. Be to, **mokymai turėtų suteikti besimokantiesiems galimybę** pritaikyti naujai įgytas žinias realaus pasaulio scenarijuose.

Patyrusių ekspertų **mentorystė** ir partnerystė su STEAM centrais yra vertingos galimybės, kurios gali pagerinti praktinį profesionalų mokytojų rengimą.

Universitetai gali atlikti lemiamą vaidmenį STEAM ugdymo procese, prisidėdami visais lygmenimis – nuo mokymo programų kūrimo ir įgyvendinimo, mokytojų rengimo ir kvalifikacijos tobulinimo programų kūrimo iki metodinės pagalbos teikimo specialistams per jų profesinę praktiką. Kad toks tvarus bendradarbiavimas būtų veiksmingas ir perspektyvus, jį turėtų remti nacionalinė politika ir finansavimas.

Talentingų STEAM mokytojų įdarbinimas

Inovatyvios mokytojų rengimo programos ir kursai, apimantys pažangią įrangą ir kūrybišką pedagogiką, gali privilioti talentingus asmenis mokytis STEAM. Tarpdalykinio (kelių dalykų) mokymo ir bendradarbiavimo naudos propagavimas ir sklaida gali padėti padidinti įdarbintų STEAM mokytojų skaičių.

Kokybiški į STEAM orientuoti profesinio tobulinimosi kursai tiek būsimiems mokytojams, tiek besimokantiems mokytojams turėtų būti teikiami nemokamai, kad padėtų individualiems pedagogikos specialistų tobulėjimo ir aktualizavimo siekiams.

Nuolatinė neformali profesinė pagalba

Darnios praktikos bendruomenių (CoP) kūrimas STEAM vyksta tarp skirtingų ugdymo etapų ir kontekstų mokytojų, suinteresuotų šalių organizacijų, tyrėjų ir įvairių partnerių, siekiant bendravimo, bendradarbiavimo ir keitimosi gerąja STEAM praktika.

Padedant skaitmeninėms technologijoms, tokios profesinės bendruomenės gali egzistuoti kaip virtualios bendruomenės ir palaikyti nuolatinį žinių srautą bei komunikaciją mokyklose ir žinių srityse. Be to, tokios CoP gali būti tarpvalstybinio pobūdžio ir remti tarpvalstybinį bendradarbiavimą bei tarptautinį keitimąsi žiniomis ir patirtimi.



4. Klasės veiklų įvertinimas ir mokymosi rezultatai STEAM

Kontekstas ir tikslai

Ketvirtoji STEAM politikos diskusijų kryptis skirta STEAM vertinimui išnagrinėti dviem pagrindinėmis kryptimis:

- mokymosi rezultatų vertinimas ir mokymo programų derinimas;
- mokytojo profesinio tobulėjimo vertinimas ir apdovanojimas už pasiekimus.

Dėl savo sudėtingumo ir daugiadiscipliniškumo STEAM ugdymo vertinimas kelia nuolatinius klausimus. Kokios priemonės, įrankiai ir išteklių šiuo metu yra prieinami mokinių mokymosi rezultatams STEAM įvertinti? Ar reikia sukurti konkrečias vertinimo priemones? Ar vertinimo sprendimuose atsižvelgiama į su dalyku nesusijusias žinias ir įgūdžius, pvz., problemų sprendimą bendradarbiaujant, kūrybiškumą ir pan.?

Taip pat atkreiptas dėmesys ir į mokytojo profesinio tobulėjimo vertinimą,

nagrinėjant turimus metodus, įrankius, instrumentus ir išteklius, kurie šiuo metu yra prieinami profesinio tobulinimosi kursuose.

Be to, taip pat buvo svarstomi klausimai, kaip galima prasmingai ir tvariai pripažinti mokymo kokybę. Kokie pripažinimo būdai gali būti pasiūlyti asmeniniu, mokyklos ir institucijos lygmeniu? Ar paskatų siūlymas universitetų studentams yra tinkama politika siekiant skatinti STEAM profesijų pasirinkimą? Ar yra rizika per daug pabrėžti STEAM ir taip netyčia sumenkinti kitas karjeras (dėmesys būsimiems ir besimokantiems mokytojams)?

Politikos rekomendacijos

Mokymosi rezultatų vertinimas

Viena iš pagrindinių STEAM ugdymo ypatybių yra ta, kad jis turi būti **prasmingai susijęs su realiomis gyvenimo problemomis**. Todėl svarbu įvertinti STEAM veiklą ir mokymosi rezultatus, kad būtų galima išmatuoti atitinkamus įgūdžius.

Projekto partnerių ekspertai ir suinteresuotosios šalys nenustatė jokių konkrečių STEAM mokymosi vertinimo įrankių, nors specialistai sutinka, kad tokių STEAM vertinimo priemonių ir įrankių prieinamumas mokytojams būtų naudingas.

Priemonės turėtų leisti įvertinti besimokančiojo rezultatus kompleksiškai, t. y. įvertinti supratimą, stebėjimą, bendradarbiavimą, kūrybiškumą, lyderystę, gebėjimą formuluoti prasmingus klausimus ir t. t. Vertinimo apimtis turėtų būti sutelkta į **informacijos naudojimą**, o ne į faktines žinias ir į **įgyvendinimo procesą**, o ne į konkretaus iš anksto apibrėžto rezultato pasiekimą. Tai turėtų padėti mokytojams suprasti, ar konkreti veikla ar metodas sulaukia mokinių susidomėjimo.

STEAM veiklai vertinti galima pritaikyti kai kurias nestandartizuotas vertinimo priemones. Populiariausi yra *autentiški vertinimai, tokie kaip aplankai, stebėjimo lapai, žurnalai, apmąstymų užrašai, demonstracijos, simuliacijos, parodos, prototipų kūrimas, savęs ir kolegų vertinimas ir kt.*

Be to, produktyvios vertinimo priemonės turi turėti labai aiškius kriterijus, rubrikas ir išsamias mokinių veiklos vertinimo skales.

Kompetencijas orientuotas vertinimas yra tinkamas STEAM mokymo ir mokymosi metodas. Išsamių informacinių duomenų galima gauti iš kompetencijų sistemų, kurias sukūrė **Jungtinis tyrimų centras (JTC)** Europos Komisijos vardu ir bendradarbiaudamas su ja (DG EAC, DG EMPL):

- **„LifeComp“** – konceptuali Asmeninių, socialinių ir mokymosi mokytis pagrindinių kompetencijų sistema, skirta švietimo sistemoms, mokiniams ir besimokantiems apskritai. Sistema suteikia 9 kompetencijas, susistemintas 3 srityse; kiekviena kompetencija turi tris deskriptorius, vadovaujantis modeliu „sąmoningumas, supratimas, veiksmas“.
- **„EntreComp“** – verslumo kaip kompetencijos supratimo ir ugdymo sistema. Pateikiamas apibrėžimas, ko reikia verslumui, ir pateikiamas mokymosi rezultatais pagrįstas progreso modelis. „EntreComp“ sudaro 3 kompetencijų sritys: *idėjos ir galimybės, ištekliai ir veiksmai*. Kiekvienoje srityje yra 5 kompetencijos (kartu jos sudaro 15 verslumo kompetencijų), pateikiami išsamūs jų aprašai.
- **„DigComp“** – skaitmeninių kompetencijų sistema piliečiams suteikia bendrą supratimą apie tai, kas yra skaitmeninė kompetencija. Bėgant metams ji buvo iš esmės atnaujinta ir dabar susideda iš 5 dimensijų su 21 kompetencija ir 8 kiekvienos kompetencijos įgūdžių lygiais. Naujausiuose sistemos atnaujinimuose pateikiami mokymosi ir užimtumo kontekstų naudojimo pavyzdžiai.
- **„DigCompEdu“** – sistema, apibūdinanti mokytojams būdingas skaitmenines kompetencijas, suskirstytas į 6 sritis, kuriose iš viso yra 22 pagrindinės kompetencijos. Sistemoje taip pat siūlomas progresavimo modelis, padedantis mokytojams įvertinti ir tobulinti savo skaitmenines kompetencijas.

Nors šios sistemos nėra specialiai sukurtos siekiant pasiūlyti STEAM (STEM) mokymo ir mokymosi vertinimo dimensijas, jos pateikia vertingą daugelio kompetencijų klasifikaciją ir apibrėžimus su deskriptoriais ir pavyzdžiais, kurie yra svarbūs daugiadalykiniam STEAM ugdymo pobūdžiui. Sistemos yra pagrįstos moksliniais tyrimais ir įrodymais ir sukurtos remiantis plačiu sutarimu viešai konsultuojantis su Europos ekspertais ir piliečiais.

Universitetai ir tyrimų centrai yra kompetentingi partneriai, padedantys praktikams ir švietimo įstaigoms įdiegti konceptualias struktūras į praktines vertinimo priemones, skirtas palaikyti tvarų STEAM mokymą ir mokymąsi.

Mokytojų STEAM profesinio tobulėjimo vertinimas turėtų turėti panašias savybes kaip ir besimokančiųjų vertinimas. Palaikanti ir saugi aplinka yra ne mažiau svarbi mokytojų mokymuisi nei jų mokiniams. Nereikia nė sakyti, kad mokytojų kvalifikacijos kėlimas turi būti orientuotas į kompetencijas, o mokytojų tęstinio profesinio tobulėjimo vertinimas turi būti grindžiamas tomis pačiomis metodikomis, kurios siūlomos vertinant besimokančiuosius. Mokytojų vertinimas STEAM taip pat turėtų prisidėti prie jų profesinio tobulėjimo – jie turėtų gauti aiškų grįžtamąjį ryšį, kur jiems sekasi ir kaip tobulėti.

Kokybės ženklai ir kokybės ženkliukai

Itin svarbi paskata mokytojams – **pripažinimas** už pastangas ir pasiekimus.

Kai kurie verslo skaitmeninės srities mokymų teikėjai vertina kvalifikaciją **skaitmeniniais ženkleliais ir (arba) „ambasadoriaus“ iniciatyvomis**, kad pagerbtų ir padrasintų ekspertus, lyderius ir novatorius, kurie šioje srityje formuoja pokyčius ir rodo gerus pavyzdžius savo kolegoms.

Panašios **mokytojų meistriškumo pripažinimo** iniciatyvos turėtų būti sukurtos nacionaliniu ir tarptautiniu lygmeniu kaip paskata STEAM mokytojams. **Kokybės ženklų ir kokybės ženklelių** įteikimas būtų ne tik asmeninis pasitenkinimas, bet leistų geriau matyti pasiekimus STEAM ugdymo srityje bei būtų įkvėpimo šaltinis profesinei bendruomenei apskritai.



1 priedas

STEAM kontekstas NGSS partnerių šalyse (2023)

Paskutiniame šio dokumento skyriuje pateikiamas nacionalinės politikos konteksto NGSS projekto partnerių šalyse atnaujinimas projekto įgyvendinimo pabaigoje (2023 m.). Partneriai apžvelgė pokyčius per pastaruosius dvejus metus nuo **NGSS koncepcijos dokumento** parengimo, kuriame buvo apibendrinta situacija projekto pradžioje.

Bulgarija

2023 m. pradėta įgyvendinti nacionalinė programa, kurios tikslas – pagerinti fizinę aplinką ir techninę įrangą **visose Bulgarijos mokyklose**, sukuriant **naujos kartos integruotas mokymosi aplinkas**, kurios skatins ir palaikys švietimo naujoves STEM mokymosi ir mokymo srityje.

Programos įgyvendinimas truks 3 metus ir siekiama sukurti visas edukacines STEM aplinkas, įskaitant renovaciją ir naujų erdvių bei laboratorijų kūrimą, kurios leistų kokybišką STEM mokymą, eksperimentinį (praktinį) darbą visose STEM srityse, skaitmeninių technologijų diegimą tarpdalykinėms reikmėms, įskaitant asinchroninius ir mišrius mokymo ir mokymosi metodus, skirtus įgyti *projektų ir verslumo kompetenciją bei komandinį darbą* šalia klasikinės klasių sistemos.

Investicijų lėšomis bus finansuojami kompleksiniai mokyklų interjero sprendimai, taip pat perkama moderni įranga (įskaitant robotines medžiagas ir 3D spausdintuvus) bei daugiafunkciai baldai, skirti darbui grupėse. Numatoma, kad šios nacionalinės programos įgyvendinimas padės **ugdyti praktinius įgūdžius**, pritaikytus darbo rinkos poreikiams, susijusius su komandiniu darbu, analitiniu ir kritiniu mąstymu; **skatins mokslinių tyrimų metodų ir požiūrių** naudojimą, remis iniciatyvas ir verslumą bei kūrybiškumo, kritinio, kalbinio, matematinio ir technologinio mąstymo ugdymą, kuris bus skatinamas eksperimentiniais, projektiniais, moksliniais tyrimais ir verslumo mokymais.

Šios programos įgyvendinimo finansavimas užtikrinamas Nacionaliniame atkūrimo ir tvarumo plane, paremtame ES atkūrimo ir atsparumo mechanizmu.

Be to, per programas, 2021–2027 m. ES sanglaudos fondų lėšomis bus užtikrintas mokytojų rengimo įgyti profesinių įgūdžių mokymui STEM aplinkoje finansavimas. Šia **kvalifikacine parama** bus siekiama kelti pedagogikos specialistų kvalifikaciją, kurti ir diegti naują ugdymo turinį, palaikantį integruotą STEM mokymą ir mokymąsi, remti požiūrį į inovacijas ir verslumą švietimo sistemoje.

Nacionalinis STEM centras buvo sukurtas siekiant paremti švietimo sistemos pertvarkos procesą siekiant STEM ir STEAM ugdymo tikslų. Tai specializuotas ikimokyklinio ir mokyklinio ugdymo sistemos padalinys, valdomas Nacionalinės švietimo ir mokslo ministerijos. Nacionalinis STEM centras (NSC) šiuo metu padeda mokykloms rengti STEM koncepcijas ir planuoti renovaciją bei įrangos įsigijimą ir yra atsakingas už koncepcijų vertinimą ir tvirtinimą.

Taip pat planuojama, kad NSC atliks svarbų vaidmenį kuriant ir pritaikant naują švietimo STEM turinį ir priemones, skatinančias verslumą, inovacijas ir skaitmenines technologijas švietimo sistemoje. NSC, bendradarbiaudamas su aukštojo mokslo ir mokslinių tyrimų institucijomis bei verslu, vykdys veiklą, skirtą STEM metodikoms aprobuoti, STEM mokomajai medžiagai rengti ir mokslinių STEM pokyčių sklaidai.

Visoje šalyje įsteigti trys regioniniai STEM centrai (Yastrebinio, Kovachevtsi kaimuose ir Hisarya mieste), siekiant paremti Nacionalinio STEM centro veiklą. NSC ir regioniniai STEM centrai teiks kvalifikacinius mokymus mokytojams, steigs

žaliąsias mokyklas ir kitą popamokinę veiklą mokiniams ir studentams, tvarkys gerai įrengtus ir renovuotus pastatus, įrengtus pagal geriausius švietimo technologijų standartus.

Nacionalinėje programoje STEM santrumpa vartojama kaip kaupiamasis terminas, kuris taip pat apima tyrimus ir įgyvendinimą STEAM bei kitose žinių ir švietimo srityse.

Graikija

Graikijoje „privalomu ugdymu tapo dvejų metų laikotarpis, kuris prasideda nuo 4 metų ikimokyklinio ugdymo mokykloje (nipiagogeio)“ (Eurydice, 2021). 2022 m. įvesta nauja nacionalinė **ikimokyklinio** ugdymo programa, apimanti gamtos mokslų mokymosi sritį. Joje taip pat aiškiai minimas „mokslinis raštingumas“ kaip vienas iš ankstyvojo mokslo tikslų. Konkrečiai, teminėje srityje „Vaikai ir mokslas“ dėmesys sutelkiamas į bendrus procesus, kurie vyksta dinamiškai, interaktyviai ir papildo vienas kitą, kai vaikai kuria matematikos, gamtos mokslų ir statybos technologijų koncepcijas.

Nacionalinę mokymo programą sudaro šie skyriai:

- Gyvieji organizmai (gyvų organizmų jų aplinkoje tyrimas);
- Objektai ir medžiagos;
- Žemės planeta ir kosmosas.

Šiame kontekste siūloma klasėje arba už jos ribų sukurti stebėjimo ir atradimų centrus, kuriuose gali būti medžiagų ir objektų, skatinančių eksperimentuoti per tiriamąjį mokymąsi. Gali būti „organizuojama STE(A)M [gamtos mokslas, technologijos, inžinerija, menai ir matematika] ir edukacinė robotikos veikla, kuri pagerina vaikų mokymosi patirtį ir padeda jiems perduoti bei panaudoti savo žinias pažįstamoje ir autentiškoje sąveikos aplinkoje“. Jie skirti visiems vaikams klasėje, pripažįstant kiekvieno vaiko gebėjimą dalyvauti ir priartėti prie mokslo pasaulio (neatsižvelgiant į lytį, etninę priklausomybę ar kitus skirtumus).

Taip pat 2022 m. **pradinėje mokykloje** pradėta taikyti nauja nacionalinė gamtos mokslų mokymo programa. Pagrindiniai jos tikslai yra „suteikti būsimiems piliečiams žinių apie pagrindinius gamtos pasaulio principus, gamtos reiškinių

aiškinimą ir technologinį pritaikymą remiantis šiais principais ir dėsniais, taip pat įgūdžių optimaliai tai panaudoti ir pritaikyti. Pradinių klasių mokiniai turėtų suprasti fizikos dalyką kaip savo kasdienio gyvenimo dalį ir tai, kaip jie suvokia juos supantį pasaulį, kad jie būtų motyvuoti ir domėtusi, bet taip pat galėtų ugdyti kritišką ir racionalų mąstymo būdą kasdiniame gyvenime kaip mokiniai ir kaip rytojaus mąstantys piliečiai, turintys STEM ugdymą atitinkančius tikslus ir metodikas, įgyjant žinių, įgūdžių ir nuostatų, reikalingų XXI a. besimokančiajam piliečiui“ (Kotsis, Apostolakis, Gigopoulou, Mitzithras, Patrinooulos, 2021).

Gamtos mokslų ugdymas pastaraisiais metais buvo orientuotas į STEM (gamtos mokslas, technologijos, inžinerija ir matematika) **tarpdalykinių metodų** įgyvendinimą, siekiant parengti mokinius mokytis pagrindinių sąvokų ir taikyti STEM disciplinų metodinę praktiką bei „skersines koncepcijas“ reiškiniams ir situacijoms, kurias jie sutinka ar sutiks savo gyvenime. Švietimo modeliai, kuriais vadovaujamosi STEM ugdymo procese, pagrįsti patirtiniu mokymusi, įgyvendinamu taikant tiriamuosius metodus, bendradarbiavimo grupės procesus ir problemų sprendimą. Nacionalinė gamtos mokslų mokymo programa pradinėje mokykloje turi daug bendrų bruožų su STEM ugdymu tiek turinio, tiek metodiniu (ugdymu) požiūriu.

Lietuva

Nuo 2023 m. rugsėjo 1 d. įgyvendinamas atnaujintas ugdymo turinys. Atnaujinta gamtos mokslų bendrojo ugdymo programa taikoma daugumoje mokyklų klasių (įskaitant pradinį ugdymą), o nuo 2024–2025 m. m. pradžios bus taikoma visose mokyklos klasėse.

Vis daugiau mokyklų įgyvendina STEAM ugdymo programas, kuriose integruojami gamtos mokslų, technologijų, inžinerijos, dailės ir matematikos dalykai, tai siekiama skatinti mokinių kūrybiškumą, mąstymą, problemų sprendimo įgūdžius ir bendradarbiavimą. Nuo 2024–2025 m. m. Lietuvoje įsigalios įtraukiojo ugdymo modelis.

Lietuvoje veikia septyni nacionaliniai STEAM centrai, kuriuose mokiniams suteikiama galimybė dalyvauti įdomioje ir praktiškoje veikloje. Panevėžio rajone

planuojama statyti STEAM centrą „Eureka“, kuriame bus įrengtos 4 laboratorijos. Čia STEAM kompetencijas ugdysis visi Panevėžio rajono 1–12 klasių mokiniai.

Mokyklos dalyvauja STEAM mokyklų tinkle, kuriam sukurtas nacionalinis švietimo portalas <https://www.emokykla.lt/>. Taip pat vykdomas STEM mokyklos ženklo projektas (<https://www.stemschoollabel.eu/>). Lietuvoje plėtojami tokie ES projektai kaip „Tūkstantmečio mokyklos“, „STEAM įgūdžių ugdymas“, „STEAM ugdymo tobulinimas“.

STEAM mokytojų mokymus organizuoja atsakingos švietimo institucijos, o mokytojai gali pagilinti STEAM mokymo metodų žinias, įgyti naujų įgūdžių ir dalytis gerą patirtimi su kolegomis. Mokytojams rengti parengta daug kursų, mokytojai pasiruošę mokytis ir yra atviri naujoms idėjoms. Dauguma mokytojų jaučiasi pasirengę mokytis STEM ir STEAM, tačiau kai kuriems vis dar trūksta patirties. Mokytojai sako, kad norėtų turėti kokią nors platformą, kur būtų galima įkelti ir viešinti STEAM pamokų planus.

Pagrindinis Lietuvos mokytojų sunkumas – finansinių galimybių ir medžiagos trūkumas.

Lenkija

Pastaraisiais metais Lenkijoje švietimo srityje įvyko pastebimas poslinkis į STEM ir STEAM švietimą. Nors šių naujoviškų mokymo metodų Lenkijos vyriausybė oficialiai neįpareigoja vykdyti kaip nacionalinės švietimo politikos dalies, daugelis šalies mokyklų juos priėmė siekdamas pagerinti mokinių įgūdžius ir žinias.

STEM metodas, kuriame akcentuojamas gamtos mokslas, technologijos, inžinerija ir matematika, išpopuliarėjo tarp pedagogų ir politikos formuotojų. Be to, STEAM, integruojantis menas į STEM dalykus, taip pat įsitvirtino Lenkijos mokyklose. Šiais metodais siekiama suteikti mokiniams svarbių XXI a. įgūdžių, tokių kaip problemų sprendimas, kūrybiškumas, bendradarbiavimas ir technologinis raštingumas.

Nors nėra konkrečių vyriausybės dokumentų, nusakančių STEM arba STEAM politiką, atskiros Lenkijos mokyklos gali lanksčiai įtraukti šiuos metodus į savo švietimo programas. Daugelis mokyklų pripažino STEM ir STEAM svarbą rengiant

mokinius greitai besikeičiančiai darbo rinkai ir įtraukė juos į savo mokymo programas.

Lenkijos mokytojai ir ekspertai pabrėžė STEM ir STEAM švietimo naudą. Šie metodai skatina mokinius kritiškai mąstyti ir pritaikyti savo žinias realaus pasaulio iššūkiams. Jie skatina kūrybiškumą ir inovacijas, rengia mokinius tobulėti srityse, susijusiose su mokslu, technologijomis, inžinerija, menais ir matematika.

Lenkijos mokyklos dažnai dalyvauja įvairiose su STEM ir STEAM susijusiose programose ir projektuose. Šios iniciatyvos suteikia galimybę mokiniams įsitraukti į praktinio mokymosi patirtį, bendradarbiauti su bendraamžiais ir lavinti savo problemų sprendimo įgūdžius. Be to, šios programos atitinka tikslus ugdyti mokinių verslumą ir kūrybiškumą, kaip skatina Lenkijos švietimo ministerija.

Nors STEM ir STEAM švietimo iniciatyvos Lenkijoje įsibėgėjo, vis dar yra iššūkių, kuriuos reikia spręsti. Kai kurie mokytojai ir ekspertai teigia, kad švietimo sistema vis dar gali būti per daug orientuota į tradicines dalykų sritis. Norint visapusiškai aprėpti STEM ir STEAM, reikia tęsti mokytojų rengimą, rengti mokymo programas ir integruoti šiuos metodus į platesnę švietimo politikos sistemą.

Nuo 2022 m. Lenkijoje atlikta nemažai pakeitimų, siekiant toliau tobulinti STEM švietimą. Šiais pakeitimais siekiama spręsti šalies iššūkius darbo rinkoje, skaitmeninių įgūdžių ir aukštojo mokslo srityse.

Apibendrinant galima pasakyti, kad STEM ir STEAM švietimas palieka savo pėdsaką Lenkijos švietimo sistemoje, nors nėra oficialiai įpareigota vyriausybės politikos. Mokyklos ir mokytojai pripažįsta šių metodų svarbą rengiant mokinius ateičiai, o įvairios programos ir projektai padeda juos priimti.

Rumunija

2019–2020 m. m. pradžioje STEAM švietimas buvo palyginti nauja koncepcija Rumunijos švietimo srityje pradinio ir ikimokyklinio ugdymo lygmenimis. PISA ir TIMSS testų rezultatai rodo žemą mokinių susidomėjimą gamtos mokslams būdingais dalykais. Projektas „Išsilavinusi Rumunija“ – plačiausias ir išsamiausias švietimo reformos projektas Rumunijoje, pradėtas 2021 m., kurio **galutinis terminas – 2030 m.** – siūlo „inicijuoti strateginį, nacionalinį požiūrį, kad gamtos

mokslai būtų žinomi švietimo srityje ir visuomenėje“ (MEN, 2021). Naujajame švietimo reformos projekte numatyta strateginė STEAM ugdymo skatinimo kryptis.

Kai kurie tikslai ir tikslinės priemonės

1. Mokinių ir studentų įsitraukimo į STEAM erdvę skatinimas tiek ugdymo procese, tiek renkantis profesiją

Siūlomos priemonės:

- ikimokyklinio ugdymo programose įvesti nemažą procentą su STEAM susijusių veiklų: mokymosi personalizavimą ir tyrimais pagrįstą mokslinį ugdymą (IBSE); stipri praktinė pusė, su eksperimentais ar kasdienio gyvenimo situacijų modeliavimu, nukreiptais į dabartines, tikras problemas, atliekamus gamtoje ar laboratorijose, įskaitant „skaitmeninius“ eksperimentus;
- projektinio mokymo ir mokymosi technikos kūrimas vidurinėje ir aukštojoje mokykloje;
- IKT dalykų programų pritaikymas mobiliųjų įrenginių ir daiktų interneto naudojimui, be stacionarių ar nešiojamųjų kompiuterių naudojimo. Interneto saugai ir etikai skirtų skyrių įtraukimas skaitmeninimo ir AI kontekste;
- veiklos, susijusios su STEAM domenu, sudaro ne mažiau kaip 40 % gamtos mokslų, matematikos ir technologijų klasių veiklų sąrašo ir yra „Kita mokykla“ savaitės užsiėmimuose.

2. Mokytojų rengimas ir parama mokyti, mokyti, vertinti ir motyvuoti mokinius ir studentus STEAM srityje

Siūlomos priemonės

- Pirminiame mokytojų rengimo procese bus užtikrintas mokymosi personalizavimui ir IBSE būtinų pedagoginių įgūdžių ugdymas, integruotai ir tarpdalykiškai.
- Nuolatinis mokytojų, mokančių STEAM dalykus, mokymas, besispecializuojantis mokymosi personalizavimo srityje, IBSE ir projektinio mokymo srityje (*Project based learning*), vadovaujantis geriausios Europos šalių praktikos modeliais, taip pat geriausios praktikos modeliais iš įgyvendintų programų iki šiol Rumunijoje, kurios pasiteisino (pavyzdys – programa „Fizika kitaip“).

- Kiekvieno ugdymo padalinio lygmeniu bus sudaromos STEAM mokytojų komandos, sudarytos pagal mokymosi lygmenį, siekiant užtikrinti mokytojų koreliaciją ir bendradarbiavimą, planuojant veiklą klasėje. Vertinant bylas už nuopelnus, bus konkrečiai vertinamas įsitraukimas į bendradarbiavimo veiklą STEAM srityje.

3. STEAM srities ugdymo procesui būtinos infrastruktūros, technologijų ir išteklių užtikrinimas

Siūlomos priemonės

- STEAM laboratorijos kiekviename mokymo padalinyje, kad jose būtų integruotas, o ne specifinis požiūris. Jų aprūpinimas didaktine medžiaga, pagalbine didaktika, technologine įranga, programine įranga ir pagalbiniu personalu.
- Robotikos ir kompiuterių laboratorijų teikimas kiekviename mokymo padalinyje, siekiant palengvinti supratimą ir praktinį pritaikymą, įskaitant sąvokas, susijusias su dirbtiniu intelektu. Jų aprūpinimas didaktine medžiaga, pagalbine didaktika, technologine įranga, programine įranga ir pagalbiniu personalu.
- Aprūpinimas atitinkama technologine ir skaitmenine įranga bei interneto ryšiu kiekvienoje klasėje.

4. Švietimo padalinių vadyba ir organizacinė kultūra padės orientuotis ir į STEAM sritį

Siūlomos priemonės

- Inovacijų erdvės ugdymo padaliniuose, kuriose gali būti eksponuojami mokinių darbai ar informacinė medžiaga apie STEAM atradimus, tyrėjus, novatorius.
- Vieno ar daugiau švietimo padalinių, skirtų STEAM komponentui, bendradarbiavimo projektai, pagrįsti bendrais poreikiais ir interesais.
- Patirties mainų programos (nacionalinės ir tarptautinės) ir mokymosi veikla tiek mokytojams, tiek švietimo padalinių vadovams.

5. Inicijavos, partnerystės ir atvirumas visuomenei, orientuotos į STEAM komponentą

Siūlomos priemonės

- Švietimo padalinių sujungimas su pramonės sritimi ir verslo aplinka iš STEAM sričių, siekiant paremti ugdymo procesą.
- Ikiuniversitetinio ugdymo padalinių sujungimas su aukštojo mokslo padaliniais ir kitomis mokslinių tyrimų, plėtros-inovacijų institucijomis per partnerystę, bendrą veiklą ir projektus.
- STEAM kaip mokinių funkcinio raštingumo planų dalis.

Turkija

Turkijos Nacionalinė švietimo ministerija 2005, 2013 ir 2018 m. įtraukia įvairius gamtos mokslų mokymo programos pakeitimus ir naujoves. Mokslinio ugdymo tikslai ir uždaviniai buvo nustatyti nacionalinėje programoje, siekiant išugdyti asmenis, galinčius „sukurti informaciją“, funkcionaliai naudoti gyvenime, spręsti problemas, mąstyti kritiškai, būti verslūs, ryžtingi, turėti bendravimo įgūdžių, įsijausti, prisidėti prie visuomenės ir kultūros“ (MoNE, 2018:4).

Turkija neturi tiesioginio Nacionalinio švietimo ministerijos parengto STEM veiksmų plano, tačiau kai kurie strateginiai tikslai apibrėžti **2015–2019 m.** STEM ugdymo stiprinimo **strateginiame plane**. Šie tikslai yra suderinti su technologijų ir dizaino kursų rezultatais. Galima sakyti, kad daugiau studijų turėtų būti atliekama 7 ir 8 klasės technologijų ir dizaino kursuose, kuriuose įtrauktas STEM. STEM ugdymą svarbu aptarti kaip prioritetą, siekiant pagerinti egzaminų, tokių kaip TIMSS ir PISA, rezultatus (yegitek.meb.gov.tr, 2016).

Po 2017 m., MoNE pakeitus gamtos mokslų programą, **į pradinio ir vidurinio ugdymo programas** įtraukti inžinerijos ir projektavimo temų skyriai, todėl STEM programos poveikis tapo ryškesnis (MoNE, Gamtos mokslų mokymo programa, 2018). MoNE paskelbė internetinę biblioteką, kurioje reklamuojamos STEM programos ikimokyklinėms ir privačioms įstaigoms (MoNE, 2019).

2018 m. patikslinta gamtos mokslų programa 5, 6, 7 ir 8 klasėje yra skirta planui „Mokslas ir verslumas inžinerinėms programoms“, kuris apibrėžia kasdienio gyvenimo problemą ar poreikį, suprojektuoja įrankį, atsižvelgia į medžiagą, laiko ir sąnaudų kriterijus (MoNE, 2018: 10). Norint tai įgyvendinti mokyklose, būtina sulaukti STEAM srityje dirbančių ekspertų palaikymo.

Žvelgiant į MEB programos turinį pagal STEM mokymo programas, įgūdžiai, kuriuos paprastai reikia ugdyti 2018 m., yra susiję su tokiais gyvenimo įgūdžiais kaip analitinis mąstymas, sprendimų priėmimas, kūrybinis mąstymas, verslumas, bendravimas, bendradarbiavimas. Be to, ir inžinerijos bei projektavimo įgūdžiai (MoNE, 2018). Be to, verslumas ir išradimai, gebėjimas įgyti savigarbą ir prisidėti prie šalies ekonomikos yra veiksniai, į kuriuos reikėtų atsižvelgti STEM švietimo srityje.

Įvairūs Turkijos universitetai, mokslinių tyrimų organizacijos ir Nacionalinio švietimo ministerija atliko daugybę tyrimų ir projektų STEM ir STEAM klausimais.

Pateikiami kai kurie žymūs ir sėkmingi jų pavyzdžiai.

- Projektas HAREZMİ, kuris yra edukacinis modelis, iš naujo interpretuojantis tarpdisciplininį požiūrį integruojant informatikos mokymą su socialiniais mokslais, Stambulo tautinio švietimo direktorato įgyvendintas skirtingų lygių ir tipų bandomosiose mokyklose 2016–2017 m. m. 2019–2020 m. įgyvendintas 439 mokyklose 39 Stambulo regionuose, kuriose mokėsi maždaug 10 000 mokinių ir 1 863 praktikos mokytojai. Be to, organizuojami 33 kvalifikacijos kėlimo mokymai 810 mokytojų 27 provincijose (IPDNE, 2019).
- Hacettepe universitetas 2009 m. įkūrė STEM & Maker laboratoriją, siekdamas paremti STEM praktiką Turkijoje, padidinti šalies mokslinių tyrimų, technologinį ir mokslinį pagreitį bei prisidėti prie nuolatinio socialinių ir ekonominių aspektų plėtros.
- Bahcesehir universiteto BAUSTEM centras organizuoja temas, turinį ir programas mokytojams, kurie įgyvendins STEM programą pradinėse mokyklose. Jis taip pat palaiko STEM praktikų mokytojus tiesioginiuose seminaruose ir internetinių seminarų programomis (BAUSTEM, 2021).

Be kitų iniciatyvų, STEM ugdymas organizuojamas integruotai su socialinės atsakomybės projektais. Vienas iš jų – projektas „Girls in STEM (GIS)“, skirtas merginoms, kurios ateityje bus mokslininkės, vadovaujamas Nobelio premijos laureato mokslininko Azizo Sancaro. Projekte merginos kartu su kitose šalyse gyvenančiais bendraamžiais atranda tiek STEM ugdymą, tiek savo polinkį į mokslinius įgūdžius (GIS projektas).



2 priedas

Pagrindiniai klausimai, skirti politikos diskusijai

1 TEMA – STEAM ikimokyklinio ir pradinio ugdymo procese

Q1	Kokie, jūsų nuomone, yra geriausi ar tinkamiausi būdai skatinti STEM + Menai karjerą tarp vaikų, nepaisant jų amžiaus, lyties, socialinės padėties ir pan.?
Q2	Kaip mokiniai gali tapti STEAM raštingais jaunystėje ir išlikti STEAM raštingais per visą mokymosi laikotarpį?
Q3	Kokie yra bendri minimalūs standartai, kurių turėtų laikytis kiekviena STEAM mokymo programa?
Q4	Kokie metodai ir veiklos yra tinkamiausi, kad atitiktų pirmiau minėtus standartus?

2 TEMA – STEAM politika ir praktika	
Q1	<p>Kaip galime skatinti ir užtikrinti tęstinumą per visą ugdymo ciklą? (ir) Kokį vaidmenį turėtų atlikti universitetų fakultetai?</p> <p>Nuoseklios STEAM mokymo programos kūrimas visuose mokyklos lygmenyse – nuo ikimokyklinio iki universiteto.</p> <p>Su kokiomis valdžios institucijomis reikėtų konsultuotis ir jas įtraukti? Kurios institucijos turėtų vadovauti nacionaliniu ir tarptautiniu mastu? Ar turėtų būti įtrauktas profesinis mokymas?</p>
Q2	<p>Kokių konkrečių priemonių galima imtis siekiant užtikrinti veiksmingą, stabilų ir tvarų pagrindinių suinteresuotųjų šalių bendradarbiavimą tiek nacionaliniu, tiek tarptautiniu mastu?</p> <p>Suinteresuotų šalių organizacijų bendradarbiavimo skatinimas.</p> <p>Kas yra pagrindinės suinteresuotosios šalys? Kokie yra konkretūs, tikėtini bendradarbiavimo rezultatai?</p>
Q3	<p>Kaip geriausios praktikos pavyzdžius būtų galima tinkamai skleisti suinteresuotųjų šalių organizacijose?</p> <p>Gerosios patirties sklaidos nuo ankstyvojo ugdymo strategijos.</p> <p>Kokie mainai galėtų turėti teigiamos įtakos sklaidos veiklai? Kaip galima koordinuoti veiklą tiek nacionaliniu, tiek tarptautiniu lygmeniu? Kaip geriausia nustatyta praktika turėtų būti panaudota kuriant ryšius su vidurinės mokyklos STEAM mokymu?</p>

3 TEMA – STEAM mokytojų kvalifikacija ir kursai	
Q1	STEAM mokytojų įdarbinimo strategijos ir taktika. Kokių konkrečių priemonių galima imtis siekiant užtikrinti nuolatinį talentų srautą STEAM ugdymo srityje? Kokios yra tinkamos paskatos? Ar įdarbinant esamus menų ar STEM mokytojus galima pasiekti sinergijos? Koks turėtų būti universitetų vaidmuo? Ar prasminga samdyti ankstyvojo ugdymo mokytojus pagal jų STEAM įgaliojimus?
Q2	Į STEAM orientuotų profesinio tobulėjimo kursų kūrimas. Kokios temos turėtų būti nagrinėjamos kursuose? Kokia kurso dalis turėtų būti praktinė ir vykti tiesiogiai, kiek gali būti savarankiškas mokymasis ar mokymasis internetu? Kaip galima populiarinti kursus, kokios paskatos yra realios? Kas galėtų būti atsakingas už kursų koordinavimą ir sertifikavimą? Koks turėtų būti universitetų vaidmuo?
Q3	Pedagogikos ir STEM turinio mokymai, skirti skatinti tarpdisciplininį požiūrį į ne STEM mokytojus. Ar akademinio mokymo kursai būtų įdomūs STEAM mokytojams? Kaip galima populiarinti kursus, kokios paskatos yra realios? Ar universitetai gali dalyvauti rengiant tokius kursus? Kokie laukiami tokių kursų trumpalaikiai, vidutinės trukmės ir ilgalaikiai rezultatai?
Q4	Informacinių programų kūrimas tiek mokiniams, tiek mokytojams. Kokie galėtų būti informavimo programos pranašumai ir trūkumai? Kaip būtų galima užmegzti kvalifikuotus ryšius su formaliuoju ir neformaliuoju švietimu? Kokios suinteresuotosios šalys galėtų dalyvauti? Kaip informavimo programos gali iš tikrųjų pakeisti susidomėjimą STEAM, kaip jas konkrečiai galima panaudoti neapsisprendusiems, nesidomėjusiems, skeptikams? Ir pan.
Q5	Suinteresuotųjų šalių organizacijų bendradarbiavimo skatinimas. Kokių konkrečių priemonių galima imtis siekiant užtikrinti veiksmingą, stabilų ir tvarų pagrindinių suinteresuotųjų šalių bendradarbiavimą tiek nacionaliniu, tiek tarptautiniu mastu? Kas yra pagrindinės suinteresuotosios šalys?

4 TEMA – STEAM klasės veiklų ir mokymosi rezultatų įvertinimas	
Q1	<p>Vertinimo priemonių kūrimas.</p> <p>Ar reikia sukurti konkrečias vertinimo priemones?</p> <p>Ar yra dabartinių sprendimų, kuriuos būtų galima lengvai pritaikyti?</p> <p>Kokie vertinimo metodai šiuo metu naudojami visame pasaulyje arba jūsų šalyje?</p>
Q2	<p>Įvertinkite mokytojo profesinį tobulėjimą ir naudingus pasiekimus.</p> <p>Kokios esamos priemonės, įrankiai ir išteklių šiuo metu yra prieinami vertinant profesinio tobulėjimo kursus ir mokytojų žinių įgijimą? Kas galėtų atlikti koordinavimo vaidmenį nacionaliniu ir tarptautiniu lygmeniu?</p> <p>Ar paskatų siūlymas mokiniams yra tinkama politika siekiant nustatyti ir skatinti STEAM talentus?</p>
Q3	<p>Mokymosi rezultatų vertinimas ir mokymo programų derinimas.</p> <p>Kokie esami įrankiai, instrumentai ir išteklių šiuo metu yra prieinami norint įvertinti mokinių mokymosi rezultatus STEAM?</p> <p>Ar vertinimo sprendimuose atsižvelgiama į su dalyku nesusijusias žinias ir įgūdžius, pvz., problemų sprendimą bendradarbiaujant, kūrybiškumą ir pan.?</p>

Nuorodos

- **NGSS projekto svetainė** – <https://ngss.erasmus.site/>
- **Skaitmeninio ugdymo veiksmų planas (DEAP)** – <https://education.ec.europa.eu/focus-topics/digital-education/action-plan>
- **„LifeComp“: Europos bendrųjų asmeninių, socialinių ir mokymosi mokyti kompetencijų sistema** – https://joint-research-centre.ec.europa.eu/lifecomp_en
- **„EntreComp“: Verslumo kompetencijų sistema** – https://joint-research-centre.ec.europa.eu/entrecomp-entrepreneurship-competence-framework_en
- „EntreComp“ JTC leidinių saugykloje – <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC101581>
- **„DigComp“ 2.1: Piliečių skaitmeninių kompetencijų sistema** – <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC106281>
- **„DigComp“ 2.2: Piliečių skaitmeninių kompetencijų sistema** – <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC128415>
- [Digital Competence Framework for Educators \(DigCompEdu\)](#)

Šis dokumentas parengtas vykdant tarptautinį projektą „Kita karta: nauji STEAM standartai“ (NGSS), finansiškai remiant Europos Komisijai pagal „Erasmus+“ programą, per Turkijos nacionalinę agentūrą „Erasmus+“ (nuorodos Nr. 2020-1-TR01-KA201-094463). Dokumento turinys atspindi tik jo autorių požiūrį, todėl Europos Komisija negali būti laikoma atsakinga už bet kokį jame esančios informacijos naudojimą.