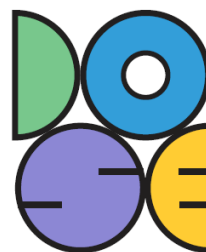




Funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

DOSE

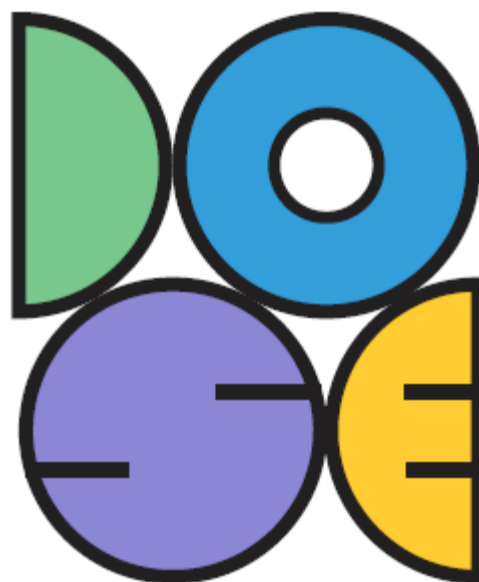
DEVELOPMENT OF STEAM EDUCATION



Rekomendacijos STEAM ugdymo tobulinimui

DOSE

DEVELOPMENT OF STEAM EDUCATION



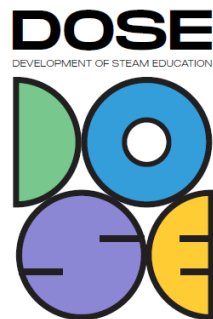
2020– 2023

ERASMUS + KA2

No. 2020-1-LT01-KA201-077935



Funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



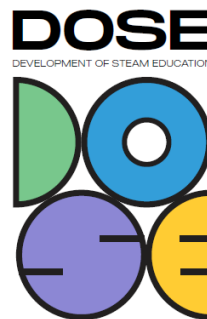
Turinys

Rekomendacijos mokytojams:	3
Rekomendacijos mokyklos administracijai:	5
Rekomendacijos politikos formuotojams:	8
Pastebėjimai	10
Rekomenduojami skaitmeniniai įrankiai:	11

Rekomendacijos parengtos remiantis visų projekto partnerių išvalgomis bei kompetencijų tobulinimo programos pilotavimo išvadomis, pasiektais rezultatais, pedagogų išvalgomis, mokytojų ir kitų pedagoginių darbuotojų atsiliepimais bei suinteresuotųjų šalių išvalgomis.



Funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Rekomendacijos mokytojams:

- Sėkminga STEAM veikla mokyklose reikalauja bendradarbiavimo tarp skirtingų dalykų mokytojų (2-3 dalykų). Bendradarbiavimas gali apimti ne tik mokyklos bendruomenę, bet ir kitas švietimo institucijas ar kultūros įstaigas. Pasaulinės idėjos ir realaus gyvenimo problemos yra pagrindinis STEAM projektų įkvėpimas (apsvarstykite galimybę suderinti su tvaraus vystymosi tikslais). Dėl STEAM veiklos daug laiko reikalaujančio pobūdžio (vienos pamokos ar 45 minučių neužtenka), būtina koreguoti papildomo mokymosi laiko tvarkaraštį ir skirti dėmesį mokinio refleksijai (siekiant įvertinti mokymosi rezultatus).

- Norint organizuoti sėkmingą STEAM veiklą, būtinas bendradarbiavimas su kitais mokytojais: geriausios idėjos dažniausiai atsiranda, kai plečiame savo kompetencijas.

- STEAM apima įvairias temas, kurios dažnai turi sąsajos taškų. Visuomenėje ypač spartėja technologijų taikymas, įskaitant techninę įrangą, programinę įrangą, skaitmenines programas ir kt. Nors programavimas paprastai įtraukiamas į mokymo programas visame pasaulyje, tačiau mokiniams reikia patarimų, kaip suprasti ir naudoti technologijas. Skaitmeninis / kompiuterinis mąstymas suteikia mokiniams galimybę efektyviau suvokti ir naudoti technologijas, todėl jų integravimas į užduotis ir projektus yra vertingas pasiūlymas jų ateičiai.

- Pasinaudokite internetiniais ištekliais, įskaitant nacionalinius ir tarptautinius pamokų planus. Užmegzkite partnerystę su kolegomis pedagogais, kad sukurtumėte vietinę profesionalų mokymosi bendruomenę, kuri idealiai apimtų įvairius mokyklinius dalykus. Skirkite laiko susipažinimui su techninėmis ir pedagoginėmis priemonėmis, susijusiomis su integruota STEAM mokymosi veikla. Tikėtina, kad jūsų mokykla yra linkusi palaikyti STEAM plėtrą ir prireikus skirti papildomo laiko.

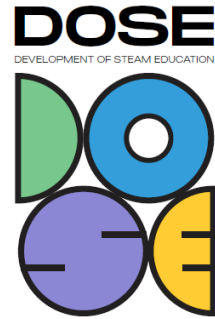
- Integuodami STEAM veiklą į pamokas, pedagogai turėtų teikti pirmenybę mokinių į(si)traukimo lygiui, o ne vien tik orientuotis į galutinį rezultatą. Taip pat apsvarstykite galimybę į pamokas įtraukti paprastesnes ar trumpesnes STEAM veiklas, skatinančias dinamišką mokymąsi ir įvairias temas.

- STEAM ikūnija integruotą, daugiadalykį požiūrį, kuris taiko STEAM koncepcijas ir aukštesnio lygio mąstymą, kad išspręstų sudėtingas realaus pasaulio problemas, skatinant naujų žinių ir įgūdžių ugdymą. Tačiau šių žinių ir įgūdžių įtraukimas, kaip išmatuojamas rezultatas, išlieka dideliu iššūkiu. Nepaisant to, nuolatinis formuojamasis vertinimas yra galinga priemonė mokymo ir mokymosi kokybei gerinti.

- STEAM ugdyme formuojamasis vertinimas turi didesnę reikšmę nei apibendrinamasis vertinimas. STEAM ugdymas – į mokinį orientuotas ugdymas, mokiniai – svarbiausi savo mokymosi procese. Jūsų, kaip mokytojo, pagrindinis vaidmuo yra vadovauti ir remti šią



Funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



mokymosi kelionę. Vadinasi, formuojamasis vertinimas sukasi apie mokytojo ir mokinio sąveiką. Idealiu atveju vertinimas tampa neatsiejama mokymo klasėje, vadovavimo ir įvertinimo dalimi – tai sudaro vieningą procesą, kuriame informacija nuolat renkama ir interpretuojama kartu su mokiniais. Šis atspindintis dialogas ikūnija veiksmingą STEM pedagogiką.

- Priimkite nesėkmę kaip mokymosi galimybę. Skatinkite mokinius vertinti nesėkmes kaip žingsnius į sėkmę. STEAM ugdyme eksperimentavimas ir iteracija yra esminiai mokymosi proceso komponentai. Puoselėkite palankų mikroklimatą klasėje, kurioje klaidos būtų laikomos vertinga mokymosi patirtimi.

- Skatinkite tarpdisciplininį tyrinėjimą. Skatinkite mokinius tyrinėti ryšius tarp skirtingų dalykų sričių STEAM sistemoje. Padėkite jiems suprasti, kaip vienos srities koncepcijas galima kūrybiškai pritaikyti sprendžiant kitos srities problemas. Tai skatina holistinį žinių sąsajų supratimą.

- Įtraukite realaus pasaulio kontekstą. Kai tik įmanoma, įtraukite į STEAM veiklą realaus pasaulio problemas. Mokymąsi susiejant su autentiškomis problemomis, turinys tampa patrauklesnis ir aktualesnis mokiniams, skatinamas gilesnis sąvokų supratimas.

- Skatinkite įvairias perspektyvas. Skatinkite įvairovę ir į(si)traukimą į STEAM projektus. Skirtingos kilmės ir perspektyvos gali lemti novatoriškesnius sprendimus. Užtikrinkite, kad įvairių gebėjimų mokiniai jaustųsi laukiami ir vertinami STEAM mokymosi aplinkoje.

- Pateikite atvirus iššūkius. Pateikite mokiniams neribotus iššūkius, kurie leidžia rasti daugybę sprendimų ir interpretacijų. Tai ugdo kritinio mąstymo gebėjimus ir skatina mokinius tyrinėti įvairius problemų sprendimo būdus.

- Kūrybiškai integruokite menus. Į STEAM veiklą išradingai įtraukite menus. Meninė raiška gali padėti mokiniams vizualizuoti sudėtingas koncepcijas, perteikti savo idėjas ir sustiprinti bendrą kūrybinio mąstymo procesą.

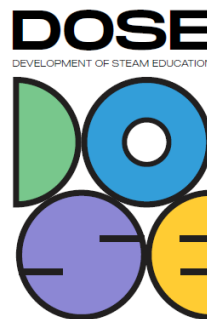
- Skatinkite mokinių atsakingumą. Įgalinkite mokinius prisiimti atsakomybę už savo mokymosi kelionę. Leiskite jiems pasirinkti projektus, atitinkančius jų interesus, ir suteikti jiems savarankiškumo priimti sprendimus dėl savo mokymosi kelių.

- Ieškokite išorinių partnerysčių: bendradarbiaukite su vietinėmis įmonėmis, mokslinių tyrimų institucijomis arba atitinkamų sričių profesionalais. Išorinės partnerystės gali suteikti mokiniams prieigą prie realaus pasaulio patirties, išteklių ir praktinės patirties.

- Nuolatinis profesinis tobulėjimas: neatsilikti nuo naujų technologijų, mokymo strategijų ir tarpdalykinių metodų STEAM ugdyme. Dalyvaukite seminaruose, konferencijose ir internetiniuose kursuose, kad gautumėte naujausią informaciją ir patobulintumėte savo mokymo įgūdžius.



Funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



- Džiaukitės pasiekimais: švęskite ir demonstruokite mokinių pasiekimus STEAM projektuose. Organizuokite parodas, pristatymus ar konkursus, kuriuose mokiniai galėtų parodyti savo darbus bendraamžiams, tėvams ir bendruomenei, skatindami pasiekimo ir pasididžiavimo jausmą.

- Vertinimas pažymiais: pereikite prie tradicinių pažymių ir apsvarstykite galimybę naudoti rubrikas, įvertinančias kūrybiškumą, bendradarbiavimą, kritinį mąstymą ir problemų sprendimo įgūdžius. Šis pokytis išryškina platesnius įgūdžius, įgytus per STEAM mokymą.

- Ugdykite smalsumą: taikykite smalsumą skatinantį mokymą(si), leisdami mokiniams kelti klausimus ir vadovaudami jiems tyrinėjant bei ieškant atsakymų. Tai ugdo visą gyvenimą trunkantį norą mokytis.

- Būkite lankstūs. Lankstumas yra STEAM ugdymo pagrindas. Būkite atviri koreguoti savo pamokų planus pagal mokinių pomėgius, pasiekimus, netikėtus atradimus ir tobulėjančias technologijas.

- Modelinis smalsumas ir mokymasis: parodykite savo entuziazmą mokytis, tyrinėti ir išbandyti naujus dalykus. Jūsų pačių smalsumas gali būti užkrečiamas ir paskatinti mokinius priimti panašų mąstymą.

- Sukurkite erdvę kūrybai. Sukurkite specialią fizinę erdvę, kurioje mokiniai galėtų eksperimentuoti, kurti prototipus ir bendradarbiauti įgyvendindami praktinius projektus. Gerai įrengta kūrėjų erdvė gali būti STEAM kūrybiškumo centras.

Rekomendacijos mokyklos administracijai:

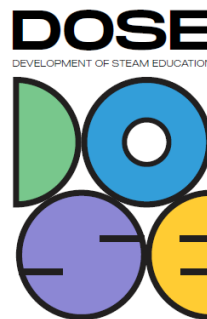
- Skatinti mokytojų bendradarbiavimą, organizuoti veiklas, kuriose pedagogai galėtų keistis idėjomis ir inicijuoti tarpdalykinius projektus su kolegomis.

- Kasdieniai mokytojų rūpesčiai paprastai sukasi apie mokinių gerovę ir pamokų planavimą, apimančią dabartines ir būsimas pamokas. Kurdami asmeninio tobulėjimo programas pirmenybę teikite pasiūlymams, kurie gali būti tiesiogiai taikomi mokymui. Tai gali apimti pamokų planus, projekto koncepcijas ar net išsamias projekto instrukcijas. Tikslas yra suteikti mokytojams išsamią pagrindinę informaciją, kad jie galėtų veiksmingai dėstyti dalyką ir kartu teikti praktines gaires.

- Palengvinti tarpdisciplininės ir daugiadalykinės veiklos augimą. Tai galima pasiekti įvairiomis priemonėmis, įskaitant projektų, kuriuose dalyvauja įvairių dalykų mokytojai, skatinimą, mokyklų profesinio mokymosi bendruomenių, galinčių bendradarbiauti su vietinių universitetų mokslininkais, steigimą ir investicijas į infrastruktūrą, pvz., patalpas ir technologijas, kad mokiniai galėtų bendradarbiauti tarpdalykinėse srityse, projektuose.



Funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



- Mokyklos administracija turėtų leisti ir aktyviai skatinti įvairių STEAM dalykų mokytojams sugalvoti ir vykdyti projektus šių dalykų kontekste. Šis metodas skatina mokinių įsitraukimą į tarpdalykines užduotis. Išplėsdami ne tik savo atskirų dalykų sritis ir atsižvelgdami į mokymo programų rekomendacijas, mokytojai suteikia mokiniams galimybę naujoviškais būdais pritaikyti įgytus įgūdžius.

- Siekiant užtikrinti vaisingą mokytojų bendradarbiavimą, sudaryti galimybes mokytojams bendrai plėtoti integruotą veiklą. Šios sutartos iniciatyvos vėliau gali būti įtrauktos į mokymo programą, skiriant reikiamą laiką ir išteklius. Sukurkite aiškią STEAM veiklos mokykloje viziją ir lūkesčius. Atnaujinkite ir plėskite institucijų, galinčių bendradarbiauti STEAM srityje, sąrašą ir nedelsdami aprūpinkite mokytojus reikiama švietimo ištekliais.

- Tvarios STEAM integracijos mokykloje pagrindas yra visos mokytojų komandos įsipareigojimas. Ilgalakis STEAM diegimas priklauso nuo aktyvaus visų pedagogų įsitraukimo. Sukūrus šią paramą, komanda gali sudaryti unikalų tvarios STEAM integracijos kursą konkrečioje mokyklos aplinkoje. Todėl pagrindinis aspektas yra įtraukti mokyklų administratorius ir kelis mokytojus iš vienos institucijos į STEAM profesionalumo trajektoriją, pvz., DOSE projekto metu kompetencijų tobulinimo veiklose dalyvavo mokyklų komandos (3-5 asmenys), tai davė didesnę pridėtinę vertę mokyklai nei pavienių mokytojų kompetencijų tobulinimas.

- Skirkite reikalingus išteklius: atidėkite biudžeto išteklius su STEAM susijusioms medžiagoms, įrankiams ir technologijoms įsigyti. Pakankamas finansavimas užtikrina, kad mokytojai ir mokiniai turėtų prieigą prie reikiamos įrangos ir reikmenų, kad galėtų efektyviai įgyvendinti STEAM veiklą.

- Skatinkite įvairių klasių bendradarbiavimą. Skatinkite skirtingų klasių mokytojų bendradarbiavimą. Kelių lygių partnerystė gali palengvinti dalijimąsi idėjomis, mokymo strategijomis ir projektais, skatinant sklandų STEAM įgūdžių tobulėjimą per visą mokinių akademinę kelionę.

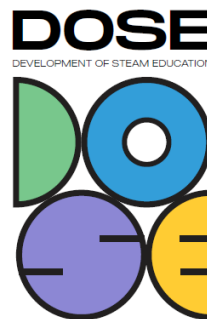
- Pasinaudokite bendruomenės partneryste: užmegzkite partnerystę su vietos įmonėmis, mokslinių tyrimų institucijomis, muziejais ir bendruomeninėmis organizacijomis. Šie išoriniai bendradarbiai gali pasiūlyti žinių, patarimo ir realaus pasaulio konteksto STEAM projektams, praturtindami mokymosi patirtį.

- Stiprinkite profesinį tobulėjimą: pasiūlykite mokytojams nuolatinio profesinio tobulėjimo galimybes, kad jie galėtų tobulinti savo STEAM patirtį. Seminarai, konferencijos, mokymo sesijos gali suteikti pedagogams naujausius pedagoginius metodus ir technologijų teikiamas galimybes, sekti pažangą šioje srityje.

- Kurkite pristatymo galimybes: organizuokite renginius, parodas ar demonstracijas, kur mokiniai galėtų pristatyti savo STEAM projektus tėvams, bendraamžiams ir bendruomenei.



Funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Tokiose platformose švenčiami mokinių pasiekimai, skatinamas pasididžiavimas ir motyvacija jų mokymosi kelionėje.

- Skatinti tarpdalykinį vertinimą: sukurti vertinimo metodus, atspindinčius tarpdalykinį STEAM ugdymo pobūdį. Skatinti mokytojus bendradarbiauti taikant vertinimo kriterijus, kuriais vertinamos ne tik dalykinės žinios, bet ir kritinis mąstymas, bendradarbiavimas ir kūrybiškumas.

- Remti rizikos prisiėmimą: sukurkite palankią aplinką, kurioje mokytojai būtų skatinami rizikuoti ir eksperimentuoti su naujoviškais mokymo metodais. Pripažinkite ir pasidžiaukite pedagogų pastangomis, kurios plečia tradicinio mokymo ribas.

- Sukurkite STEAM kultūrą: ugdykite mokyklos kultūrą, kuri apimtų STEAM švietimą kaip pagrindinį mokymosi komponentą. Tai apima mokyklos misijos, politikos ir bendravimo pastangų suderinimą, kad būtų atspindėta STEAM įgūdžių svarba mokinių visapusiškam vystymuisi.

- Nustatyti ilgalaikius tikslus: sukurti išsamią STEAM švietimo strategiją su ilgalaikiais tikslais. Nurodykite, kaip STEAM integracija dera su mokyklos vizija ir kaip ji prisideda prie mokinių akademinio ir asmeninio augimo.

- Siekite mokinių atsiliepiamų: reguliariai rinkite mokinių atsiliepimus apie jų STEAM patirtį. Jų išvalgos gali suteikti vertingų perspektyvų apie tai, kas veikia gerai, ir sritis, kurias gali reikėti tobulinti.

- Pripažinkite ir skatinkite naujoves: Įdiekite sistemą, skirtą pripažinti ir apdovanoti mokytojus, kurie demonstruoja išskirtines naujoves ir meistriškumą STEAM ugdyme. Pripažinimas gali apimti pagyrimus, profesinio tobulėjimo galimybes ar papildomus išteklius jų klasėms.

- Skatinkite teisingumą ir įtrauktį. Užtikrinkite, kad STEAM galimybės būtų prieinamos visiems mokiniams, nepaisant jų gebėjimų. Pašalinkite galimas dalyvavimo kliūtis ir įgyvendinkite strategijas, kad sukurtumėte įtraukią mokymosi aplinką.

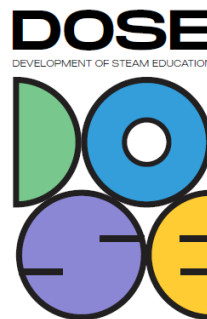
- Stebėkite naujausius tyrimus: gaukite informaciją apie naujausius STEAM švietimo tyrimus ir tendencijas. Šios žinios gali padėti priimti sprendimus ir padėti mokyklos pastangoms suteikti pažangiausią išsilavinimą.

- Stebėkite ir vertinkite pažangą: reguliariai vertinkite savo mokyklos STEAM iniciatyvų efektyvumą. Surinkite duomenis apie mokinių įsitraukimą, mokymosi rezultatus ir mokytojų bendradarbiavimą, kad galėtumėte pagrįstai koreguoti ir tobulinti.

- Švęskite sėkmės istorijas: pasidalykite mokinių, pasižymėjusių STEAM mokymu, sėkmės istorijomis. Šių laimėjimų pabrėžimas gali įkvėpti kitus mokinius tyrinėti savo pomėgius STEAM dalykais.



Funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Įtraukdami šias rekomendacijas į savo mokyklos STEAM ugdymą, galite sukurti gyvybingą ir paveikią mokymosi aplinką, paruošiančią mokinius šiuolaikinio pasaulio iššūkiams ir galimybėms.

Rekomendacijos politikos formuotojams:

- Mokytojams turėtų būti suteikta teisė savarankiškai planuoti pamokas taip, kaip, jų nuomone, veiksmingiausia padedant mokiniams STEAM veikloje. Mokymai, bendradarbiavimo projektai, kuriuose dalyvauja mokytojai iš įvairių mokyklų ir organizacijų, galėtų palengvinti naujų STEAM pastangų inicijavimą arba pažangą mokyklose.

- Kadangi pagrindinis ugdymo tikslas yra mokyti mokinius, o mokytojai yra kasdieniai šios misijos varikliai, kuriant mokymo programas ir švietimo politiką būtina bendradarbiauti su mokytojais ir mokiniais, taip pat su mokyklų administratoriais.

- Peržiūrėti dokumentus ir sistemas, susijusias su mokymo programų kūrimu ir mokytojų kompetencijomis, kad apimtų turinį, mokymosi tikslus ir mokymo įgūdžius, būtinus šiuolaikinio ir tvaraus STEAM ugdymo integracijai. Pasinaudokite savo įtaka kurdami mokytojų rengimo veiklą, kuri ugdo šias naujas kompetencijas.

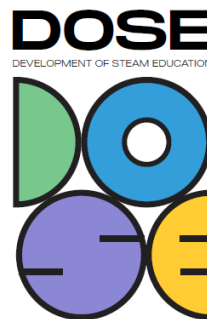
- Norint sklandžiai integruoti STEAM veiklą į klases, pedagogams reikia didesnės kūrybinės laisvės, o tai gali būti palengvinta sušvelninus mokymo programų ribas. Panašiai mokiniams reikia mažesnio spaudimo ugdyti kūrybiškumą. Tai galima pasiekti mokyklos kalendoriuje skiriant tam tikrus laiko tarpsnius projektams arba įtraukiant tarpdalykinį dalyką (pvz., tiesiog pavadinimu „STEAM“) į savaitės tvarkaraštį. Tokio dalyko tikslas turėtų būti individualizuotas ir be vertinimo, daugiausia dėmesio skiriant įvairių STEAM įgūdžių sujungimui, siekiant spręsti realaus pasaulio klausimus, tyrinėti susijusias sritis arba išreikšti kūrybiškumą įvairiomis formomis.

- Įgalinti mokytojus ir mokyklų administratorius strateguoti ir įgyvendinti integruotus mokymo ir mokymosi metodus. Išplėsti paramą kuriant mokymo ir mokymosi išteklius. Skatinti mokyklų bendruomenių, tyrimų ir studijų centrų bei švietimo įstaigų bendradarbiavimą, plečiant mokyklose vykdomos STEAM veiklos geografinę apimtį. Organizuokite sistemingus ir nuolatinius mokymus, nacionalinius renginius ir projektus, kurie motyvuotų mokytojus tyrinėti ir organizuoti STEAM ugdymą savo mokyklose.

- STEAM ugdymo įgyvendinimo palaikymas reikalauja nuolatinių pastangų. Tai reiškia, kad reikia nuosekliai plėsti ir praturtinti švietimo pasiūlą. Švietimo naujovių diegimas visada kelia naujų klausimų. Mokymas inicijuoti novatoriškus bandomuosius projektus gali paskatinti profesinį augimą, kuris pranoksta naujų įžvalgų įgijimą, o tai gali paversti mokyklas geros praktikos pavyzdžiais. Mokyklos, dalyvavusios Projekto organizuotose kompetencijų



Funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



tobulinimo veiklose, įgijo preliminarių įžvalgų apie STEAM, tačiau reikalauja nuolatinio instruktavimo, kad STEAM mokymas būtų tvirtai ir tvariai įtvirtintas. Mokytojų komandos yra puikus mechanizmas, suteikiantis pedagogams laiko ir erdvės nuolatiniam profesiniam tobulėjimui, bendradarbiaujant, keičiantis ir įgyvendinant apmąstymus visose mokyklose.

- Remti mokslinius tyrimus ir inovacijas: investuokite į mokslinių tyrimų iniciatyvas, kuriose tiriamas STEAM ugdymo metodų ir metodų veiksmingumas. Puoselėkite švietimo įstaigų ir tyrimų centrų partnerystę, kad būtų skatinamos STEAM pedagogikos naujovės.

- Skatinkite įtrauktį: kurkite politiką, kuri užtikrintų lygias galimybes gauti STEAM išsilavinimą visiems mokiniams, nepaisant socialinės ir ekonominės padėties, lyties, etninės priklausomybės ar gebėjimų. Teikti tikslinius išteklius ir paramą nepakankamai atstovaujamos grupės STEAM srityse.

- Pripažinkite neformalų mokymąsi: pripažinkite neformalaus STEAM mokymosi patirties, pvz., užklasinį klubų, kūrėjų erdvių ir internetinių išteklių, vertę. Skatinti politiką, palengvinančią formaliojo ir neformaliojo mokymosi aplinkų bendradarbiavimą.

- Reklamuokite tarpdisciplininius įgaliojimus: sukurkite sertifikavimo būdus arba patvirtinimus pedagogams, kurie specializuojasi tarpdalykiniame mokyme, pripažįstant jų patirtį integruojant STEAM koncepcijas tarp dalykų.

- Įtraukite pramonės partnerius: užmegzkite partnerystę su pramonės šakomis, susijusiomis su STEAM sritimis, kad mokiniai galėtų susipažinti su realiomis programomis. Skatinkite stažuotes, pameistrystę ir mentorystės programas, kurios sumažina atotrūkį tarp švietimo ir pramonės.

- Technologijų panaudojimas: kurkite politiką, kuri leistų mokykloms efektyviai integruoti technologijas į STEAM švietimą. Tai apima prieigos prie pažangiausių įrankių, programinės įrangos ir platformų, kurios pagerina mokymąsi ir problemų sprendimą, suteikimą.

- Skatinkite nuolatinį vertinimą: skatinkite naudoti nuolatinio vertinimo metodus, atspindinčius pasikartojantį ir dinamišką STEAM mokymosi pobūdį. Politikoje turėtų būti akcentuojamas formuojamasis vertinimas, refleksija ir į augimą orientuotas grįžtamasis ryšys.

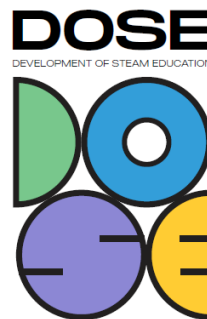
- Palengvinkite mokytojų bendradarbiavimą: pripažinkite pedagogų bendradarbiavimo svarbą sėkmingam STEAM įgyvendinimui. Skirkite laiko mokytojams bendradarbiauti, dalytis gerąja patirtimi ir kartu kurti tarpdisciplininius projektus.

- Suteikite lankstumo planuojant: sukurkite lanksčią planavimo politiką, kuri atitiktų ilgesnius projekto mokymosi laikotarpius. Tai leidžia studentams giliai įsitraukti į STEAM veiklą be skubėjimo.

- Remti mokytojų profesinį augimą: sukurti finansavimo mechanizmus, kad mokytojai galėtų dalyvauti su STEAM susijusiuose seminaruose, konferencijose ir kursuose. Politika turėtų skatinti mokymąsi visą gyvenimą ir nuolatinį pedagogų įgūdžių tobulinimą.



Funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



- Skatinkite tėvų ir bendruomenės įsitraukimą: sukurkite strategijas, kaip įtraukti tėvus ir vietos bendruomenę į STEAM ugdymą. Tai gali apimti seminarus, atvirų durų dienas ir renginius, kuriuose pristatomi studentų projektai.
- Suderinti su nacionaliniais ir pasauliniais tikslais: užtikrinti, kad STEAM švietimas atitiktų nacionalinius švietimo tikslus, taip pat tarptautines iniciatyvas, pvz., Darnaus vystymosi tikslus (SDG). Tai susieja mokinių mokymąsi su platesniais visuomenės iššūkiais.
- Teikti dotacijas ir finansavimą: siūlyti dotacijas ir finansavimo galimybes specialiai mokykloms ir pedagogams, daugiausia dėmesio skiriantiems STEAM švietimui. Ši finansinė parama gali palengvinti naujoviškų projektų ir iniciatyvų įgyvendinimą.
- Skatinti kultūrinę ir meninę integraciją: Skatinkite kultūros ir meno elementų integravimą į STEAM švietimą, kad būtų skatinamas kūrybiškumas, įvairovė ir visapusiškas požiūris į problemų sprendimą.
- Reguliari politikos peržiūra: sukurti sistemą, skirtą reguliariam politikos peržiūrai ir pritaikymui, atsižvelgiant į technologijų, pedagogikos pažangą ir kintančius darbo rinkos poreikius. Taip užtikrinama, kad STEAM švietimas išliktų aktualus ir efektyvus.

Įtraukdami šias papildomas rekomendacijas į politikos sistemas, galite skatinti tvirtą ir visapusišką požiūrį į STEAM švietimą, kuris parengia mokinius greitai besikeičiančiam pasauliui.

Pastebėjimai

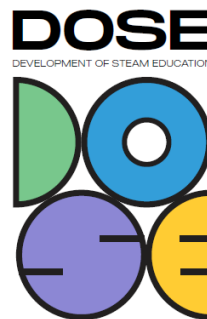
Kompetencijų tobulinimo programa labai domėjosi mokytojai, ypač tie, kurie iš anksto yra gavę įrangą per įvairius projektus (3D spausdintuvai, LEGO robotai, Arduinos ir kt.), ir nežinojo, kaip ja naudotis ir integruoti į užsiėmimus pagal mokymo programas. Jie suprato, kad ši kompetencijų tobulinimo programa yra labai naudinga ir įkvepianti kasdieni praktikai. Tai taip pat buvo akivaizdu iš to, kaip jie įsitraukė į tarptautinį „STEAM iššūkį“, sukūrė STEAM išteklius šiam iššūkiui, nes dauguma jų buvo kuriami naudojant naujai įsigytą anksčiau minėtą įrangą. Be to, dar vienas rodiklis, kad kompetencijų tobulinimo programa „STEAM ugdymo tobulinimas“ buvo sėkminga, yra išteklių, sukurtų geriausios praktikos pavyzdžiams rinkti, kokybė. Pagrindinės pilotavimo išvalgos:

1. STEAM mokyklų projektai turi būti sukurti taip, kad juos būtų galima įgyvendinti įprastoje klasės mokymo programoje.

Mokytojus dažnai nuvargina kasdienis darbas mokykloje ir jie gali būti atsargūs įtraukti į savo praktiką daugiau STEAM mokyklos projektų, dažniausiai jie mano, kad tai yra didesnis papildomas darbas. Taigi STEAM projektai turėtų būti sukurti taip, kad atitiktų kelių dalykų



Funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



mokyklos mokymo programą, kad pvz. chemijos mokytojas ir matematikos mokytojas gali įgyvendinti projektą per savo įprastas pamokas. Jei projektai rengiami taip, mokytojai kur kas aktyviau įsitrauks į STEAM veiklas. .

2. Mokytojai labiausiai įkvepiami, kai jiems pateikiami konkretūs pavyzdžiai

Mokytojams dažnai pasakojama apie STEAM ugdymo naudą ir apie tai, kaip jie turėtų teoriškai jį įgyvendinti, tačiau retai pateikiami praktiniai pavyzdžiai, kaip STEAM ugdymą jie gali pritaikyti savo klasėje. Kompetencijų tobulinimo programos „STEAM ugdymo tobulinimas“ metu stengėmės pateikti kuo daugiau pavyzdžių, ypač tų, kuriuos mokytojai lengvai galėtų įgyvendinti. Kai mokytojai suprato, kaip STEAM projektus galima įgyvendinti naudojant turimus išteklius, jie buvo labiau linkę pateikti įvairių idėjų, kaip STEAM ugdymą įgyvendinti savo mokymo praktikoje.

3. Mokytojams reikia daugiau išteklių, kurie padėtų suprasti, kaip panaudoti šiuolaikines technologijas ugdyme.

Mokytojui kartais suteikiamos mokymo priemonės, pvz. 3D spausdintuvu arba „Aduino“ rinkiniai ir kt., bet jie nežino, kaip juos naudoti savo klasėje. Nors mokytojai aprūpinami įrankiais, jiems retai duodami paaiškinimai, mokymai ar didaktiniai nurodymai, kaip jas pritaikyti praktiškai. Kompetencijų tobulinimo programos įgyvendinimo metu supratome, kad mokytojai panaudos turimus išteklius, jei bus tinkamai apmokyti jais naudotis. Taigi, STEAM ištekliai turėtų apimti išsamias instrukcijas, kaip ir kur naudoti įrankius, reikalingus projekto įgyvendinimui.

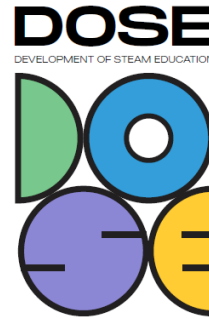
Rekomenduojami skaitmeniniai įrankiai:

Keletas IKT įrankių, kurie gali būti naudojami tobulinant STEAM ugdymą:

1. [Arduino](#) - atvirojo kodo elektronikos platforma su įvairiais techninės ir programinės įrangos įrankiais, skirtais interaktyviems projektams kurti.
2. [Bloxels](#) - sujungia fizinius ir skaitmeninius elementus, leidžiančius studentams kurti vaizdo žaidimus kuriant personažus ir aplinką.
3. [Canva](#) - universalus grafinio dizaino įrankis, kurį galima naudoti kuriant vaizdinius, plakatus, infografiką ir kt.
4. [Code.org](#) - siūlo įvairias kodavimo veiklas ir kursus, tinkančius įvairioms amžiaus grupėms, kad supažindintų studentus su programavimo koncepcijomis.
5. [CoSpaces Edu](#) - leidžia studentams kurti virtualios realybės patirtį ir 3D turinį, skatinant kūrybiškumą ir pasakojimą.
6. [Edpuzzle](#) - leidžia mokytojams kurti interaktyvias vaizdo pamokas, pridedant prie vaizdo įrašų klausimų, komentarų ir viktorinų.



Funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



7. [Flipgrid](#) - vaizdo diskusijų platforma, kurioje mokiniai gali įrašyti trumpus vaizdo įrašus, kad išreikštų savo mintis ir idėjas įvairiomis temomis (<https://auth.flipgrid.com/signup>)
8. [GeoGebra](#) - teikia interaktyvią matematikos ir geometrijos programinę įrangą, kurią galima naudoti matematinėms sąvokoms vizualizuoti.
9. Google Suite for Education - apima tokius įrankius kaip „Google“ dokumentai, skaičiuoklės, skaidrės ir formos, kuriuos galima naudoti bendradarbiavimo projektams ir duomenų analizei.
10. [Kahoot](#) - žaidimais pagrįsta mokymosi platforma, leidžianti pedagogams kurti interaktyvias viktorinas ir apklausas.
11. [LEGO Mindstorms](#) - LEGO konstravimo kaladėlės derinamos su robotika, kad mokiniai galėtų kurti ir programuoti robotus.
12. [Mentimeter](#) - interaktyvių pristatymų, viktorinų, apklausų ir interaktyvių klausimų ir atsakymų platforma, kuri gali padėti mokytojams pristatyti temą ir duomenis.
13. [AhaSlide](#) – mentimeter alternatyva.
14. [Merge Cube](#) - fizinis kubas, kurį galima naudoti su papildytosios realybės programėlėmis, norint interaktyviu būdu tyrinėti įvairias edukacines temas.
15. [Micro:bit](#) - kišeninis kompiuteris, skirtas jauniems besimokantiems supažindinti su kodavimu ir elektronika per interaktyvius projektus.
16. [Minecraft: Education Edition](#) - mokomoji populiaraus žaidimo versija, leidžianti pedagogams kurti interaktyvias pamokas ir užsiėmimus.
17. [Nearpod](#) - siūlo interaktyvias pamokas, viktorinas, apklausas ir bendradarbiavimo veiklą, kurią galima pristatyti į mokinių įrenginius.
18. [Padlet](#) - internetinė bendradarbiavimo platforma, kurioje mokiniai gali kurti lentas dalintis idėjomis, ištekliais ir daugialypės terpės turiniu.
19. [Plickers](#) - platforma su flash kortelėmis greitam žinių patikrinimui.
20. [Prezi](#) - internetinių pristatymų platforma, leidžianti pranešėjams organizuoti erdvę kūrybiškesniam pristatymui nei PowerPoint.
21. [Scratch](#) - pradedantiems pritaikyta programavimo kalba ir internetinė bendruomenė, kurioje mokiniai gali kurti interaktyvias istorijas, žaidimus ir animacijas.
22. [Socrative](#) - platforma, skirta smagiam, efektyviam įsitraukimui ir vertinimams skrydžio metu.
23. [Tinkercad](#) - paprastas naudoti 3D projektavimo įrankis, skirtas kurti skaitmeninius prototipus ir modelius, kuriuos galima spausdinti 3D būdu.
24. [VEX VR](#) - siūlo virtualius robotikos iššūkius ir modeliavimus, padedančius mokiniams išmokyti programavimo ir robotikos koncepcijų.
25. [Wolfram Alpha](#) - skaičiavimo žinių variklis, galintis padėti mokiniams spręsti sudėtingas matematikos problemas ir tyrinėti mokslines sąvokas.