



MISIJA:STEAM

Etninių mažumų STEAM

vadovas

Vadovas mokytojams



Co-funded by
the European Union



Šį projektą finansavo Europos Komisija. Šis leidinys atspindi tik autoriaus požiūrį, o Komisija negali būti laikoma atsakinga už bet kokį jame pateiktos informacijos panaudojimą.





Tūrinys

01

Apie projektą

Ką mes veikiame

02

Kodėl?

Darbo rinkų ateitis
Švietimo tendencijos
STEAM iš pirmo
žvilgsnio

03

Kaip kalbėti STEAM kalba

Iššūkiais grįstas mokymasis
Projektu grįstas mokymasis
"Design Sprint"/"Design
Thinking" Tyrimais
grindžiamas mokymasis
Žaidimais grįstas mokymasis
ir žaidybinimas
Biomimikrija
Žaidybinis mokymasis

04

Internetinės mokymosi aplinkos kūrimas

STEAM veiklos organizavimas
internete Internetiniai ištekliai
Internetinės erdvės
Veiklos planavimas

05

Daugiau informacijos

Knygos apie STEAM mokytojams
ir vaikams

06

Partneriai ir kontaktai

Raskite vietinį ambasadorių

Santrauka

Projektas "MISIJA:STEAM" identifikuoja ir sudaro galimybes mažumų kilmės vaikams įsitraukti į STEAM veiklas ir mokytis STEAM nuo ankstyvojo amžiaus (pradinės mokyklos).

Tyrimai rodo (pvz., Olsson, M., & Martiny, S. E. (2018), Steinke, J. (2017)), kad moterims ir vyrams vaikystėje esantys lyčių vaidmenys, daugiausia paremti žiniasklaida ir populiariąja kultūra. Pavyzdžiui, pokalbiai su draugais ir šeimos nariais apie mokslą ir mokslinės medijos vartojimas vaikystėje formuoja STEAM identitetą renkantis tolimesnę profesiją. Kitas tyrimas "STEAM diegimas ankstyvojo amžiaus vaikų klasėje" - papildo šią mintį teigdamas, kad prasmingos praktinės STEAM patirties suteikimas ikimokyklinio ir pradinių klasių vaikams teigiamai veikia jų suvokimą ir polinkį į STEAM.



Planuojami rezultatai

R1 - MISIJA:STEAM el. vadovas ir mokymo programa (įskaitant pedagoginį modelį, pamokų planus, darbo lapus). Vadovas bus parengtas 7 skirtingomis kalbomis: Lietuvių, portugalų, rusų, lenkų, ukrainiečių, italų, ispanų kalbomis. Ir bendra versija anglų kalba.

R2 - MISSION:STEAM Mokslas ant sofos savaitgaliais (įskaitant 18 tiesiogiai transliuojamų internetinių pamokų 7 skirtingomis kalbomis: lietuvių, portugalų, rusų, lenkų, ukrainiečių, italų, ispanų).

R3 - MISSION:STEAM Bendruomenės mokymosi platforma (įsk. 18 redaguotų internetinių pamokų 7 skirtingomis kalbomis: lietuvių, portugalų, rusų, lenkų, lenkų, ukrainiečių, italų, ispanų; pamokų planai ir darbo lapai, kuriuos galima atsisiųsti bei pedagoginis modelis)





Tikslinė grupė

Pagrindinė tikslinė grupė - 6-12 metų etninių mažumų pradinių klasių mokiniai. Jie bus kviečiami prisijungti prie internetinių edukacinių užsiėmimų (O2/A5), o tėvai padės jiems prisijungti (jei reikia). Jie bus pasiekiami pasitelkiant žiniasklaidą, socialinius tinklus, nacionalinius švietimo tinklus, nevyriausybines organizacijas ir mokyklas, iš kurių kai kurios yra asocijuoti partneriai.



Profesijų ateitis

Su naujų technologijų naudojimu didėja su STEAM susijusių profesijų poreikis. Covid-19 pandemija sukūrė labai neapibrėžtas darbo rinkos perspektyvas ir paspartino profesijų, grindžiamų STEAM kompetencijomis, atsiradimą, nes daugėja funkcijų, mažinančių atotrūkį tarp žmonių ir mašinų (WEF, 2020).

Pasaulio ekonomikos forumo 2020 m. darbo vietų ateities ataskaitoje teigiama, kad šios temos yra labai svarbios norint suprasti ateities darbo rinką:

- a) Tikimasi, kad technologijų diegimo tempas išliks nepakitęs, o kai kuriose srityse gali paspartėti;
- b) automatizavimas kartu su COVID-19 nuosmikiu sukuria darbuotojams "dvigubo sukrėtimo" scenarijų;
- c) nors panaikintų darbo vietų skaičius bus didesnis už sukurtų "ateities darbo vietų" skaičių, priešingai nei ankstesniais metais, darbo vietų kūrimas lėtėja, o nykimas spartėja. (WEF, 2020 M.)

Sparčiai kintant pasaulio ekonomikai, atsirandant naujoms technologijoms ir automatizavimo procesams, gamtos mokslai, technologijos, inžinerija, menai ir matematika (STEAM) kaip sąvoka tapo pagrindiniu tiek specialistų pasiūlos ir paklausos santykio židiniu, tiek savo ruožtu iššūkiu mokymui nuo vidurinės mokyklos iki universiteto. Iššūkis rengti jaunimą tokio pobūdžio profesijoms dažnai gula ant švietimo politikos formuotojų, pedagogų, mokytojų ir aukštųjų mokyklų pečių.

Profesijų ateitis

Svarbiausi STEM švietimo aspektai - į formulę įtraukti menų kategoriją. Kūrybiškumo aspektų integravimas į STEM ugdymo paradigmą yra tiesiogiai susijęs su tuo, kad kūrybiškumas pripažįstamas kaip pagrindinė šio amžiaus kompetencija net ir tikslųjų mokslų srityse. Vis dėlto STEAM švietimo ir karjeros pasirinkimo srityje egzistuoja visa apimantis iššūkis - bendra mokinių motyvacija ir įsitraukimas į STEM dalykų studijas.

Nors STEAM mokymo programos idėja ir nauda plinta visame pasaulyje, ji vis dar daro nevienodą poveikį kiekvienai demografiniai grupei. Vis dar pasitaiko atvejų, kai iš etninių mažumų kilusiems asmenims tobulėti gamtos mokslų, technologijų, inžinerijos, menų ir matematikos srityse yra neįmanoma. Pavyzdžiui yra didelis skirtumas kompiuterių inžinerijos ir informatikos mokslų srityse tarp tautinių mažumų atstovų ir jų bendraamžių. Iš 5 mln. kompiuterijos srityje dirbančių darbuotojų mažumos sudaro tik apie 30 proc. darbuotojų (A Guide for Minorities in STEM: Increasing Workplace Diversity, March, 2020). Tuo pat metu STEAM specialistai sutinka, kad tai, kaip gamtos mokslų mokoma pradinėse mokyklose, daro įtaką mokinių (įskaitant etninių mažumų atstovus) suvokimui ir požiūriui į gamtos mokslus, jų įsitraukimui į STEAM dalykus ir vėlesnei karjerai (STEM in Primary School, Scientix, 2019 m., ES).

Profesijų ateitis

Remiantis STEM dalykų patrauklumo tyrimu (2019 m.), susidomėjimas ir suvokimas didėja, kai vaikai mokosi pradinėje mokykloje (8-12 metų). Tačiau tautinių mažumų vaikų susidomėjimas ir suvokimas tampa sudėtingu procesu, nes jiems tenka susidurti ir spręsti kitas problemas: adaptaciją, kultūrinį šoką, naujos kalbos mokymąsi ir kt. Dėl to jie lieka nuošalyje nuo STEAM tuo metu, kai labiausiai trokšta mokytis. Taip pat sunku mokytis STEAM dalykų užsienio kalba, nes reikia papildomų kalbinių įgūdžių, kad būtų galima suprasti terminologiją ir patį turinį. Jaunuoliai vertina STEAM dalykų mokymąsi ir jų poveikį pasauliui, tačiau suvokimas, kad STEAM studijos yra per sunkios, vėliau gali trukdyti jais domėtis. Dėl nesugebėjimo gimtąja kalba žengti pirmuosius žingsnius STEAM srityje ypač sumažėja etninių mažumų kilmės jaunuolių galimybės sėkmingai siekti karjeros STEAM.



Švietimo tendencijos

Šiame skyriuje trumpai aprašomos švietimo ir mokymosi tendencijos, darančios įtaką švietimo sistemos pokyčiams visame pasaulyje. Apibendrinant siekiama ištirti ir palyginti pasaulines tendencijas ir tai, kaip jos sprendžia darbo rinkos ir švietimo problemas.

Švietimo tendencijos

Viena iš pagrindinių pasaulinių švietimo tendencijų šiuo metu yra orientavimasis į esmines kompetencijas arba **kompetencijomis grindžiamą švietimą**. Šią tendenciją galima pastebėti tokiose šalyse kaip Suomija, Kanada, Singapūras ir Škotija (Dale Frost et.al., 2015). Šiose ir kitose valstybėse pastebimas reikšmingas perėjimas nuo turiniu grindžiamų mokymo programų prie kompetencijomis grindžiamo mokymosi, nes organizacijos yra suformulavusios kompetencijų ir "bendrųjų gebėjimų" sąrašus, į kuriuos įeina, pavyzdžiui, "gebėjimas interaktyviai naudoti kalbą, simbolius ir tekstą" (OECD, 2005). Ši tendencija ilgainiui taps vis labiau paplitusi, nes daugelis sistemų ieško būdų, kaip integruoti turinį ir kompetencijas (Lavonen, 2020, Levin ir Patrick, 2019).

Pradinio ugdymo lygmenyje galima pastebėti, kad vis daugiau dėmesio skiriama žaidimu grindžiamam mokymui. Šis požiūris yra susijęs su žaidimų vieta ir funkcija švietimo metodikose ir sistemose. Tai ypač pastebima kalbant apie mokinių kūrybiškumo ugdymą STEAM aplinkoje, pritaikant STEAM dalį "Menas" (Bozkurt, et. al 2019). Daugelyje veiklų pabrėžiama žaidimo svarba vaikų pažintinei raidai. Pavyzdžiui, Pasi Sahlbergo knygoje "Žaiskime vaikai" teigiama, kad žaidimas ir fizinis aktyvumas yra itin svarbūs vaikystės, akademinių ir ateities įgūdžių pagrindai.

Švietimo tendencijos

Švietimo sistemos linkusios vengti žaidimo vaikų ugdyme, o juose pabrėžiama standartizacijos, streso ir prievartinio fizinio suvaržymo, kurie kenkia mokymuisi ir žaloja visuomenę, svarba (LEGO Foundation, 2017, Sahlberg, 2019).

Reiškiniais grindžiamas mokymasis yra daugiadisciplininė, konstruktyvistinė mokymosi forma, kai mokiniai temą ar sąvoką nagrinėja vadovaudamiesi holistiniu, o ne dalykiniu požiūriu. Kadangi reiškiniai yra susiję su realiuoju pasauliu, manoma, kad taip mokiniai gali labiau įsitraukti (Symeonidis ir Schwarz, 2016). Panašiai kaip ir realiaame pasaulyje, mokiniai turi tyrinėti reiškinius iš daugelio perspektyvų - jos sugriauna izoliuotą tradicinį dalykinį požiūrį į mokymąsi. Dėl tikėtino didesnio tyrimų aktualumo studentai gali prisiimti didesnę atsakomybę už savo darbą (Symeonidis, Schwarz, 2016).

Vis labiau populiarėja hibridinio mokymosi koncepcija (Hrastinski, 2019). Nedelsiant reaguojant į pandemiją, Lietuvoje mokyklos pradėtos atidarinėti iš dalies, kad mokiniai galėtų fiziškai grįžti į mokyklą daliai dienos ar kelioms dienoms per savaitę (UNESCO, 2020). Kai kuriais atvejais šis metodas ir toliau bus taikomas derinant internetinį ir asmeninį mokymąsi klasėje, ieškant naujų skaitmeninių klasių formų, net ir pasibaigus pandemijai. Verta paminėti, kad tai didelis iššūkis ir mokiniams, ir pedagogams. Vis dėlto manoma, kad Europos ekonomikai toliau judant automatizacijos, skaitmeninimo ir naujų technologijų link, ši tendencija taps vis labiau paplitusi.

Švietimo tendencijos

Socialinis ir emocinis mokymasis. Verta atkreipti dėmesį į dizaino ir neurobiologijos vaidmenį projektuojant mokymosi erdves. Yra daugybė tyrimų (Altmann, 2015, Shamaki, 2015, Lisiane Closs, Marian Mahat ir Wesley Imms, 2021), rodančių, kaip mokymosi aplinka daro įtaką mokymosi pasiekimams. Įvairūs dizaino elementai, tokie kaip dienos šviesa, temperatūra, akustika ir spalvos, daro didžiausią įtaką mokiniams, o tiksliai suplanuoti gali teigiamai paveikti mokymosi procesą (Bojer, 2021).

Be to, COVID-19 krizė parodė, kokie svarbūs yra asmenų žmogiškieji santykiai ir gerovė. Pandemija smarkiai paveikė šiuolaikinę mokymosi patirtį, nes dauguma Europos švietimo įstaigų pritaikė virtualųjį mokymosi būdą arba mišrųjį modelį, kuriame derinamas asmeninis ir virtualusis mokymasis. Mokyklų uždarymas turėjo didelį poveikį visiems mokiniams, bet ypač pažeidžiamiausiems, kurie dažniau susiduria su papildomomis kliūtimis: vaikams ir jaunimui iš mažas pajamas gaunančių ir vieno tėvo šeimų; imigrantams, pabėgėliams, etninėms mažumoms ir turintiems specialiųjų ugdymosi poreikių. Jiems gresia dar didesnis atsilikimas ir izoliacija užvėrus mokyklos duris (Nacionalinio švietimo fondo ataskaita, 2020).

STEAM švietimas iš pirmo žvilgsnio

Terminas "STEAM ugdymas" reiškia mokymą ir mokymąsi gamtos mokslų, technologijų, inžinerijos, meno ir matematikos srityse; paprastai jis apima ugdomąją veiklą visose klasėse, nuo ikimokyklinio ugdymo iki universitetų, tiek formalioje, tiek neformalioje aplinkoje (Gonzalez ir Kuenzi, 2012). STEAM ugdymas nėra tik atskirų dalykų rinkinys. Tai taip pat mokymo ir mokymosi filosofija, integruotas požiūris į jos apimamų dalykų mokymą. Jis reikalauja tikslingo ryšio tarp standartų, pamokos planavimo ir įgyvendinimo, galutinio vertinimo ir refleksijos.

Nestandartinis mąstymas, skirtingų dalykų ir disciplinų jungimas paruošia mokinius realioms problemoms, su kuriomis jie susidurs bet kurioje profesinėje veikloje, nepriklausomai nuo to, ar ji būtų STEAM, ar humanitarinių mokslų krypties.

Teigiama, kad tarpdalykinės, arba integruotos, mokymo programos taikymas suteikia galimybę mokiniams įgyti aktualesnės, mažiau fragmentiškos ir labiau stimuliuojančios patirties (Jacobs, 1989). Tarpdalykinio mokymo filosofiją sudaro trys principai, susiję su: (1) būdas, kuriuo mokiniai geriausiai įgyja žinių; (2) svarbu ne tik pasiekti mokinius jų raidos etape, bet ir daryti įtaką dalykų mokymui; (3) mokinių ir mokytojų bendradarbiavimas planuojant ir mokantis kartu, siekiant pakeisti galutinio produkto - mokinių - mokymą (Jacobs, 1989; Antonellis ir James, 1973).

STEAM švietimas iš pirmo žvilgsnio

Tam tikra prasme galime pakeisti švietimo sistemą taip, kad mokslo, inžinerijos, dizaino ir meno ryšys būtų holistinis ir tarpusavyje susijęs, o vienos srities įvestis taptų kitos srities rezultatu. Mokslas informaciją paverčia žiniomis, inžinerija žinias paverčia naudingumu, dizainas naudingumą paverčia kultūrine elgsena ir kontekstu, o menas paverčia kultūrinę elgseną ir kvestionuoja mūsų pasaulio suvokimą (Oxman, 2020).

STEAM ugdymas skirtas ne tik mokyti mokinius šių dalykų, bet ir padėti jiems ugdyti XXI a. įgūdžius, pavyzdžiui, analitinį mąstymą, komandinį darbą, lyderystę, problemų sprendimą, atsparumą, pasitikėjimą savimi ir kūrybiškumą, kurie laikomi pagrindiniais technologijomis grindžiamos karjeros gebėjimais. STEAM ugdymas gali atlikti lemiamą vaidmenį, nes jaunimui reikės priimti pasaulinius iššūkius, turinčius įtakos mūsų gyvenimui, ir juos spręsti. Todėl mokiniams reikės gilaus mokymosi (Fullan, Quinn, McEachen, 2018) - švietimo sistemos, padedančios jiems ugdyti XXI a. kritiškai būtinus problemų sprendimo, kūrybiškumo, gebėjimo dirbti komandoje, socialinės sąveikos bendraujant ir atsparumo įgūdžius. Norint sukurti tokį mokymosi modelį reikia iš esmės keisti tai, ko ir kaip mokiniai mokosi. Tai, žinoma, nereiškia, kad turime atsisakyti tradicinių dalykų, pavyzdžiui, kalbų ir gramatikos, geografijos, istorijos. Iš mokinių bus reikalaujama analitinio mąstymo ir inovacijų, aktyvaus mokymosi, lyderystės, technologijų naudojimo ir kt. įgūdžių (OECD, 2018, WEF 2020, HolonIQ 2018).

Apskritai žmonės turės išmokyti įsisavinti daug informacijos ir prisitaikyti prie naujų pasaulio sąlygų. Todėl pagrindiniu pedagogų tikslu tampa ne paruošti vaikus ir jaunuolius ateičiai žinant konkretų kelią, o išmokyti juos būti atsakingais, priimti iššūkius ir pasitikėti savimi.

Vaikai kaip problemų sprendėjai

Būdami pedagogai, galime pradėti supažindinti vaikus su STEAM žiniomis ankstyvame amžiuje. Net mažyliai, patys to nesuvokdami, užsiima praktine veikla, kuri apima STEAM įgūdžius. Vaikai natūraliai tyrinėja ir tiria aplinką, statydami konstrukcijas, manipuliudami formomis, pilstydami skysčius į įvairių formų ir dydžių indus ir maišydami spalvas, kad sukurtų naujas. Ši veikla yra puikus STEAM įgūdžių veikimo pavyzdys.

Mes, suaugusieji, galime suteikti vaikams galimybių ir išteklių, kurie padėtų jiems tyrinėti ir atrasti. Galime sukurti mokymosi aplinką, skatinančią bendradarbiavimą, sąveiką ir tyrinėjimą, kurie yra esminiai STEAM veiklos elementai. Kai vaikai skatinami tyrinėti ir nagrinėti, jie jaučia pasitenkinimą atradę ir išsprendę problemas.

Tarpdisciplininis mokymasis STEAM srityje

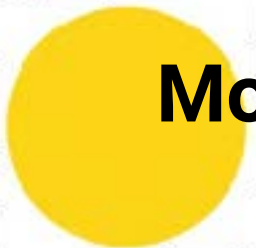
Tarpdalykinis STEAM ugdymas - tai pedagoginis metodas, pagal kurį mokiniai mokosi gamtos mokslų, technologijų, inžinerijos, meno ir matematikos disciplinų bei jų tarpusavio sąsajų.

Tarpdalykinis STEAM ugdymas taip pat suteikia galimybę įdiegti probleminį mokymąsi, mokymąsi bendradarbiaujant, plėsti problemų sprendimo gebėjimus ir supažindinti mokinius su inžineriniu mąstymu.

Keletas mokslinių tyrimų rodo, kad kai mokiniai (anksti) supažindinami su STEAM disciplinomis per integruotą ir į problemas orientuotą mokymosi veiklą, labiau tikėtina, kad jie išliks įsitraukę per visą formaliojo ugdymo procesą ir dažniau rinksis šias sritis kaip profesiją.

Šiame skyriuje trumpai apžvelgsime, kaip šie dalykai yra tarpusavyje susiję ir papildo vienas kitą įgyvendinant STEAM veiklas.





Mokslas

Gamtos mokslų srityje mokiniai mokosi pažinti gamtos pasaulį, sužinoti, kaip jis veikia, paaiškinti ir prognozuoti reiškinius. Jie naudoja mokslinius tyrimus ir metodus duomenims rinkti, eksperimentams atlikti ir modeliams, kuriais paaiškinami ir prognozuojami gamtos reiškiniai, kurti. Pavyzdžiui, fizikos pamokose mokiniai mokosi apie judėjimo, gravitacijos ir termodinamikos dėsnius, o biologijos pamokose - apie ląstelę, genetiką ir ekologiją.

STEM ugdyme gamtos mokslai sudaro sąlygas mokiniams mokytis ir taikyti kitas disciplinas, pavyzdžiui, matematiką, inžineriją ir technologijas. Gamtos mokslai dažnai būna inžinerinio projektavimo uždavinių ar technologijomis pagrįstų projektų pradžia. Pavyzdžiui, STEAM pamokose mokiniai gali studijuoti mokslą apie energiją, o paskui šias žinias pritaikyti projektuodami efektyvesnę vėjo turbiną.



Technologijos

STEAM ugdyme technologijos yra svarbi mokymo ir mokymosi priemonė. Ji suteikia mokiniams galimybę naudotis informacija, bendradarbiauti su kitais ir kurti naujus produktus bei paslaugas.

Gamtos mokslų kontekste technologijos naudojamos duomenims rinkti ir analizuoti, naujoms teorijoms kurti ir hipotezėms tikrinti. Pavyzdžiui, biologijoje technologijos naudojamos ląstelėms ir organizmams naudojant mikroskopus ar genetinius tyrimus. Chemijoje technologijos naudojamos junginiams analizuoti ir jų savybėms tirti, pvz., spektroskopijos ar chromatografijos metodais.



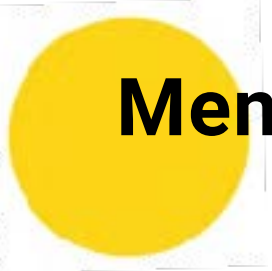
Inžinerijos srityje technologijos naudojamos projektuojant ir kuriant sistemas, mašinas ir konstrukcijas, kuriomis sprendžiamos problemos ir tenkinami žmonių poreikiai. Pavyzdžiui, civilinėje inžinerijoje technologijos naudojamos tiltams, keliams ir pastatams projektuoti ir statyti. Mechanikos inžinerijoje technologijos naudojamos mašinoms, varikliams ir transporto priemonėms projektuoti ir gaminti.



Inžinerija

Inžinerija yra esminis STEAM elementas, nes ji susieja mokslines ir matematines teorijas su realiuoju pasauliu. Inžinieriai, naudodamiesi fizikos, chemijos ir matematikos žiniomis, projektuoja ir kuria sistemas ir konstrukcijas, kurios padeda spręsti problemas ir tenkinti visuomenės poreikius.

Be to, inžinerija taip pat apima naujų technologijų ir medžiagų kūrimą, kurios leidžia diegti naujoves ir daryti pažangą įvairiose srityse, pavyzdžiui, gamybos, statybos, transporto, energetikos ir pan.



Menas

Meną ir STEM ugdymą galima susieti įvairiais būdais. Abiejose srityse reikia kūrybiškumo, kritinio mąstymo ir problemų sprendimo įgūdžių. Meno integravimas į STEM ugdymą padeda mokiniams ugdyti šiuos įgūdžius naujais ir unikaliais būdais, bei taip pat gali suteikti galimybių tarpdisciplininiam mokymuisi ir bendradarbiavimui.



Pavyzdžiui, STEAM projektai, į kuriuos įtraukti dizaino elementai gali padėti mokiniams geriau suprasti ir perteikti savo idėjas, o meno projektai, kuriuose naudojamos technologijos ir inžinerijos principai,

gali praplėsti mokinių požiūrį ir pagilinti jų supratimą apie naudojamą technologijas. Be to, meno ir STEM integracija gali padėti mokiniams pasirengti karjerai srityse, kuriose derinamos šios disciplinos, pavyzdžiui, dizaino, architektūros ir vaizdo žaidimų kūrimo.



Matematika

STEM srityse matematika naudojama gamtos reiškiniams ir kintamųjų tarpusavio ryšiams aprašyti ir kiekybiškai įvertinti. Matematika padeda suprasti mus supantį pasaulį, nes suteikia kalbą idėjoms ir sąvokoms išreikšti. Pavyzdžiui, fizikoje matematika naudojama judėjimo dėsniams ir objektų elgsenai erdvėje apibūdinti. Biologijoje matematika naudojama populiacijos augimui ir ligų plitimui modeliuoti. Civilinėje inžinerijoje matematika naudojama projektuojant statinius, kurie gali atlaikyti gamtos jėgas, pavyzdžiui, žemės drebėjimus ar uraganus. Elektros inžinerijoje matematika naudojama grandinėms ir valdymo sistemoms projektuoti.



Technologijų srityje matematika naudojama algoritmams ir programinei įrangai, kuri užtikrina daugelio prietaisų ir programų veikimą, kurti. Matematika naudojama duomenims analizuoti, prognozėms rengti ir sistemoms bei procesams optimizuoti.



Kaip kalbėti STEAM kalba?

Vaikai turėtų aktyviai dalyvauti mokymosi procese. Jie įgyja žinių ir įgūdžių sąveikaudami su pasauliu ir kurdami žinių struktūras, remdamiesi savo patirtimi. Piaget aiškino: "Vaikai iš tikrųjų supranta tik tai, ką jie patys sugalvoja, ir kiekvieną kartą, kai bandome juos ko nors išmokyti per greitai, neleidžiame jiems patiems to iš naujo išrasti." Mokymasis turėtų būti atviras, kūrybiškas procesas, kurio rezultatas - užbaigtas projektas, kuriuo galima dalytis su kitais.

Šiame skyriuje apžvelgsime keletą praktinių metodų, kurie leidžia vaikams išlaikyti motyvaciją mokytis ir tobulėti.

Iššūkais grindžiamas ir projektinis mokymasis

Prieš pradedant tikriausiai jums kyla klausimas: "Kuo skiriasi projektais grįstas mokymasis nuo iššūkais grįsto mokymosi?"

Tiek problemomis grindžiamas mokymasis, tiek projektais grindžiamas mokymasis yra mokymo metodai, skatinantys aktyvų mokymąsi ir mokinių įsitraukimą. Tačiau jie skiriasi pagal savo kryptingumą, struktūrą ir rezultatus.

Iššūkais grįstas mokymasis - tai mokymo metodas, kuris prasideda nuo sudėtingos realaus pasaulio problemos ar klausimo, kurį mokiniai tiria ir bando išspręsti. Daugiausia dėmesio skiriama vaikų kritinio mąstymo ir problemų sprendimo įgūdžiams ugdyti, taip pat jų gebėjimui dirbti komandoje, efektyviai komunikuoti ir imtis veiksmų. Procesą paprastai sudaro keli etapai: problemos nustatymas, problemos tyrimas, sprendimų kūrimas ir išbandymas, mokymosi proceso apmąstymas. Darbo rezultatas dažnai būna siūlomas sprendimas arba veiksmų planas problemai spręsti.

Kita vertus, projektinis mokymasis - tai mokymo metodas, kai mokiniai ilgesnį laiką, dažnai kelias savaites ar mėnesius, dirba prie konkretaus projekto ar užduoties. Daugiausia dėmesio skiriama mokinių žinioms ir įgūdžiams tam tikroje dalykinėje srityje ugdyti, taip pat jų gebėjimui dirbti savarankiškai, valdyti laiką ir pristatyti savo darbą. Procesą paprastai sudaro keli etapai: planavimas, tyrimas, įgyvendinimas ir pristatymas. Rezultatas dažnai būna produktas arba daiktas, pavyzdžiui, modelis, ataskaita arba pristatymas.

Kas yra iššūkais grįstas mokymasis?

Iššūkais grįstas mokymasis yra veiksminga ir efektyvi mokymosi priemonė mokantis ir sprendžiant realius pasaulio iššūkius. Taikant šią mokymosi sistemą, visi dalyviai (mokiniai, mokytojai, šeimos ir bendruomenės nariai) bendradarbiaudami ir praktiškai dirbdami mokosi generuoti idėjas, užduoti klausimus, atrasti ir spręsti uždavinius, taip jie įgyja išsamių dalykinių žinių, lavina XXI a. įgūdžius ir dalijasi savo idėjomis su pasauliu.

Iššūkais grįsto mokymosi sistema atsirado 2008 m. projekto "Apple Classrooms of Tomorrow-Today" (ACOT2) metu, kurio tikslas - nustatyti esminius XXI a. mokymosi aplinkos dizaino principus. Remdamasi ACOT2 dizaino principais, "Apple, Inc." bendradarbiavo su pedagogais, siekdama sukurti ir išbandyti iššūkais grįstą mokymosi procesą.

Iššūkais grįstas mokymasis remiasi patyriminio mokymosi pagrindais ir daug dėmesio skiria ilgametei pažangių idėjų istorijai. Ši sistema grindžiama inovatyviomis idėjomis iš švietimo, žiniasklaidos, technologijų, pramogų, laisvalaikio, darbo rinkos ir visuomenės.

Iššūkais grįsto mokymosi sistemą sudaro trys tarpusavyje susiję etapai: Įsitraukti, tyrinėti ir veikti. Kiekviename etape atliekama veikla, kuri parengia besimokančiuosius pereiti į kitą etapą. Visą procesą palaiko nuolatinis dokumentavimo, apmąstymo ir dalijimosi procesas.

Iššūkais grįsto mokymosi procesas

1 etapas: Įsitraukimas

Per esminių klausimų kėlimo procesą mokiniai pereina nuo abstrakčios idėjos prie konkretaus ir įgyvendinamo uždavinio.

1. Abstrakčios idėjos - tai plačios sąvokos, kurios nagrinėjamos įvairiais būdais ir yra svarbios besimokantiejiems ir bendruomenei (pvz., sveikata).
2. Esminiai klausimai leidžia Besimokantiejiems kontekstualizuoti ir suasmeninti abstrakčią idėją. Galutinis produktas yra vienas esminis klausimas, kuris yra aktualus asmeniui ar grupei (pvz. ką turiu daryti, kad būčiau sveikas?).
3. Iššūkiai paverčia Esminius klausimus kvietimu veikti, įpareigodami dalyvius sužinoti apie temą ir sukurti sprendimą. Iššūkiai kviečia veikti ir juos įgyvendinti.

2 etapas: Tyrimas

Visi besimokantieji planuoja ir atlieką tyrimą, kuris padeda pagrindą Sprendimams ir atitinka akademinius reikalavimus.

1. Orientaciniai klausimai nukreipia į žinias, kurių Mokiniam prireiks kuriant Iššūkio sprendimą. Klausimų kategorizavimas ir prioritetų nustatymas sukuria organizuotą mokymosi patirtį. Vedantieji klausimai keliama viso proceso metu.
2. Veiklos ir išteklių naudojama siekiant atsakyti į Besimokančiųjų sukurtus Vedamuosius klausimus. Šios veiklos ir išteklių skirti visiems besimokančiųjų turimiems metodams ir priemonėms.
3. Analizuojant veiklos metu įgytą patirtį sukuriamas pagrindas galutiniam Sprendimų apibrėžimui.

Iššūkliais grįsto mokymosi procesas

3 etapas: Veikimas

Sukuriami įrodymais pagrįsti sprendimai, kurie įgyvendinami su tikra auditorija ir vertinami remiantis rezultatais.

1. Sprendimų koncepcijos sukuriamos remiantis tyrimo etape padarytomis išvadomis. Naudodamiesi projektavimo ciklu, mokiniai kuria prototipą, jį testuoja ir tobulina savo Sprendimų koncepcijas.
2. Sprendimo įgyvendinimas vyksta realioje aplinkoje su tikra auditorija. Atsižvelgiant į Besimokančiųjų amžių ir turimą laiką bei išteklius, nustatomas temos išsamumas ir apimtis.
3. Vertinimas suteikia galimybę įvertinti Sprendimo efektyvumą, atlikti koregavimus ir pagilinti temos žinias.

Kiekvienas iš etapų ir žingsnių išsamiau nagrinėjamas trečiajame skyriuje. Prieš gilinantis į iššūkliais grįstą mokymąsi, būtina jį kruopščiai planuoti ir pasirengti.



Projektais grįsto mokymosi pagrindas

Siekiant paskatinti ir palaikyti vidinę motyvaciją - būtina paskatinti mokinius spręsti realias problemas. Kai žmonės dirba su jiems rūpimais projektais, jie yra pasirengę dirbti ilgiau ir sunkiau", - tvirtina vienas iš "Scratch" kūrėjų ir MIT Medijų laboratorijos mokymosi tyrimų profesorius Mitchelis Resnickas. XX a. švietimo reformatoriaus Seymouro Paperto mokinyss M. Resnickas, atlikęs dešimtmečius trukusius tyrimus, padarė išvadą, kad keturi pagrindiniai kūrybiško mokymosi komponentai yra projektai, aistra, žaidimas ir bendraamžiai.

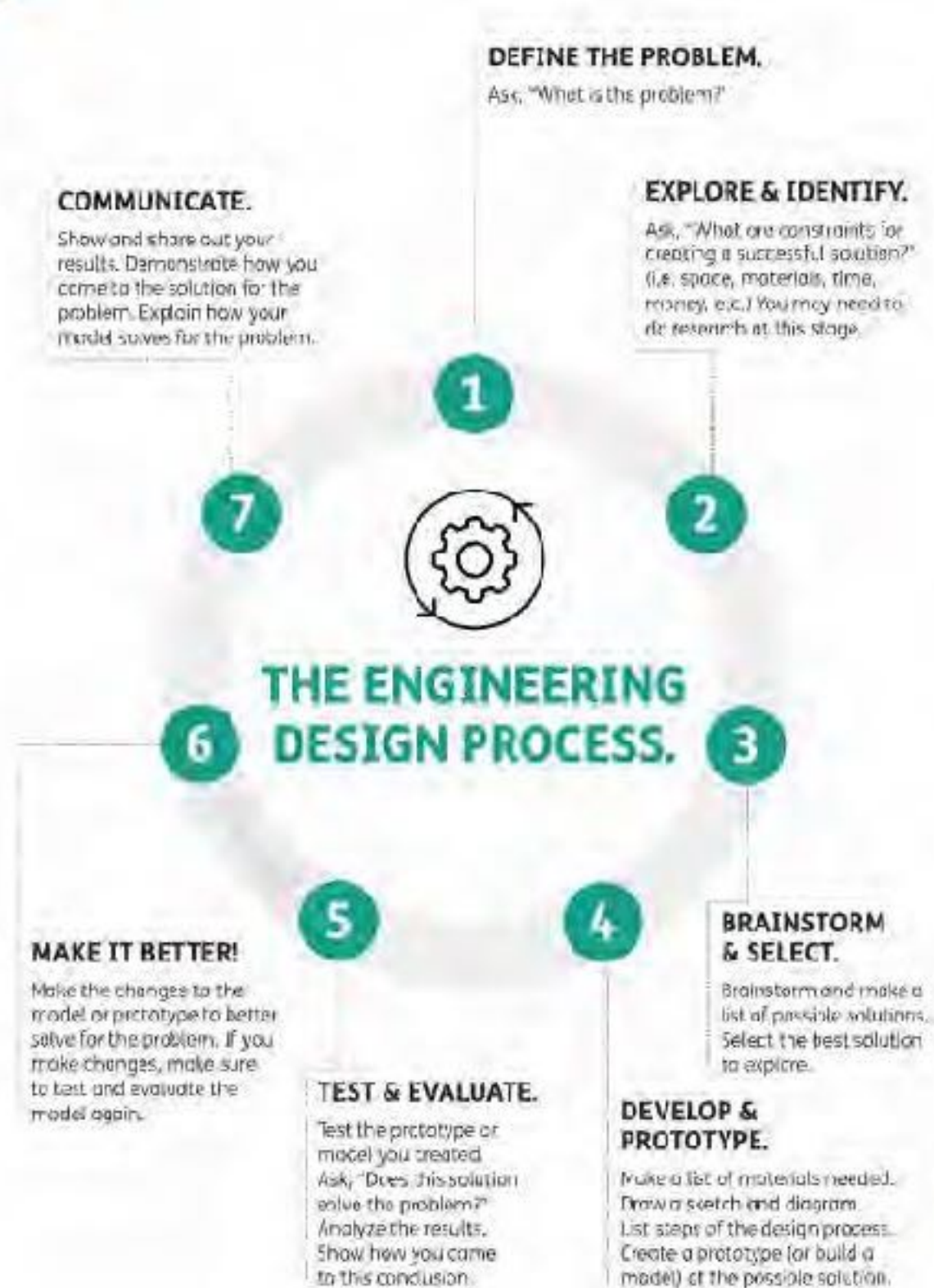
Taikydami probleminį mokymąsi, galime sudominti net ir tuos, kurie mažiau domisi tokiomis temomis. Pavyzdžiui, jei mokome Mendelio genetinių principų, turėtume pasirinkti su mokinių kasdieniu gyvenimu susijusią problemą, kurios jie negalės išspręsti netaikydami Mendelio dėsnių. Tai padės vaikams suprasti ir įsiminti medžiagą, o vėliau panaudoti savo žinias.

Probleminis mokymasis neatsiejamas nuo praktinio mokymosi. Jei paprašysime mokinių sukurti tvarias sistemas, kurios užtikrintų žmonių išlikimą Marse, jie taip pat galės modeliuoti šiuos sprendimus. Taip jie abstrakčių sąvokų mokysis patyriminiu būdu, dirbdami kartu, o ne tik teoriškai.



Projektais pagrindas

grįsto mokymosi



Design Sprint metodas

Vienas iš novatoriškiausių IGM metodų yra dizaino mąstymo ir sprinto (DMS) metodika. Šias lengvai naudojamas ir įgyvendinamas metodikas galima taikyti kuriant IGM/DMS veiklas mokymosi aplinkoje.

Dizaino sprintas skirtas naudoti IGM sistemoje, kurioje mokiniai gali ugdyti minkštuosius įgūdžius. IGM/DMS metodu siekiama, kad mokiniai parengtų projektą, kuriame būtų pateikti realūs realių problemų sprendimai technologiškai turtingoje aplinkoje, apimančioje XXI a. įgūdžius (Conde et al., 2021). Tokiu būdu galima modeliuoti realaus pasaulio problemas ir kurti į gyvenimiškus sprendimus, kartu įtraukiant svarbiausias STEAM disciplinų žinias ir įgūdžius.



Tyrimais grįstas mokymasis STEAM ugdyme

Tyrimais grįstas gamtamokslinis ugdymas - tai procesas, kurio metu vaikai ir jaunimas, atlikdami eksperimentus, atsako į savo klausimus ir tenkina smalsumą pažinti juos supantį pasaulį.

Kalbant apie gamtos mokslus ir technologijas, vaikai pasižymi nenumaldomu žinių troškimu ir beribiu smalsumu. Patys išbandydami dalykus, jie įgyja naujos patirties, idėjų ir padaro naujų išvadų. Pedagogai tai puikiai išnaudoja. Mokydamiesi tyrimais grindžiamo mokymosi metu vaikai ir jaunuoliai mokosi patys kelti klausimus, taikyti įvairius metodus, ieškoti atsakymų, apmąstyti gautus rezultatus ir įvertinti, ką tai reiškia jiems kaip asmenybėms (The Future of learning, 2015).

Tyrimais grindžiamas mokymas prasideda nuo klausimų, kylančių iš kasdienės vaikų ir jaunuolių patirties. Vaikai nuolat stebi savo aplinką ir kasdienio gyvenimo reiškinius. Jie aprašo, lygina ir interpretuoja šią patirtį. Būtent nuo to turi prasidėti pamokos klasėje. Pamoka iš tikrųjų įsimena tik tada, kai jaunas mokinys gali atpažinti dalyko svarbą realiame gyvenime. Dar svarbiau yra tai, kad šis ryšys motyvuoja toliau tyrinėti tą dalyką (tarpdalykinis mąstymas ir veikla tampa savaime suprantamu dalyku, o ne išimtimi).

Tyrimais grįstas mokymasis STEAM ugdyme

TGM mokymas pradedamas užduodant klausimus, atliekant stebėjimus arba aprašant konkretų scenarijų. Konkretūs procesai, kuriuos idealiau atveju turėtų atlikti mokiniai, yra šie:

Daryti prielaidas Sukurti
savo klausimus

Gauti įrodymų, leidžiančių atsakyti į klausimus

Paašškinti surinktus įrodymus

Susieti šį paašškinimą su tyrimo metu gautomis žiniomis.

Sukurti teiginį ir jį pagrįsti arba iškelti naują prielaidą ir pradėti ciklą iš naujo.



Žaidimais grįstas mokymasis ir žaidybinimas

Šios dvi sąvokos gali būti pakeičiamos viena kita, tačiau tai yra du skirtingi metodai, kuriais siekiama pagerinti mokymosi ir mokymo patirtį. Žaidybinimas - tai mokymosi proceso pavertimas žaidimu, o mokymasis žaidimais - tai žaidimo naudojimas kaip mokymosi proceso dalis.

Kalbant apie žaidimais grindžiamą mokymąsi STEM srityse, mokytojas gali taikyti du pagrindinius metodus. Tai tradicinis požiūris, kai mokymosi procese naudojami žaidimai, nesvarbu, ar tai būtų mokymosi sužaidybinimas, ar atskirų žaidimų, pavyzdžiui, stalo žaidimų, naudojimas su STEM tema. Kitas būdas - naudoti įvairius skaitmeninius žaidimus, sukurtus specialiai STEM mokymuisi ir dėstymui. Tai, pavyzdžiui, VR chemijos, fizikos, biologijos ar inžinerijos žaidimai.

GAMIFICATION

Gamification is adding game elements to a non-game scenario. You reward certain behaviors with benefits or by "unlocking" new features or services.

Adding game-like elements (badges, experience points, etc.) to a lesson



Motivation: Likely **extrinsically rewarding**. I.E. the reward is tied to grades.



Assessment is **not within** the "game."



Game-like aspects are adjusted to fit the lesson content.



GAME-BASED LEARNING

Game-based learning (GBL) flips gamification on its head. Rather than implement game-like tropes into lessons, GBL uses actual games to teach.

Using games (such as Minecraft) to teach specific learning objectives

Motivation: Games are designed to be **intrinsically rewarding**. May also be extrinsically rewarding.

Assessment is **in-game**.

Lesson content is adjusted to fit the game.

Biomimikrija - gamtos įkvėpti sprendimai

Mokymas per biomimikrijos prizmę suteikia galimybę mokiniams iš naujo susipažinti su mūsų gamtos pasaulio stebuklais.

Biomimikrija - tai gamtos pamokų pritaikymas kuriant sveikesnes ir tvaresnes technologijas žmonėms. Biomimikrijos dizaineriai ("biomimikai") daugiausia dėmesio skiria gyvų būtybių naudojamų strategijų supratimui, mokymuisi iš jų ir mėgdžiojimui, siekdami sukurti tvarų dizainą ir technologijas.

Biomimikrijos dizaino spiralė yra naudinga priemonė, padedanti suprasti žingsnius, kurie yra labai svarbūs biomimetiniam dizainui. Naudokitės ja, jei jus domina konkrečios problemos sprendimas ("iššūkis"), jei matote dizaino galimybę ir įkvėpimo norite semtis iš biologinių modelių.

DEFINE
Challenge

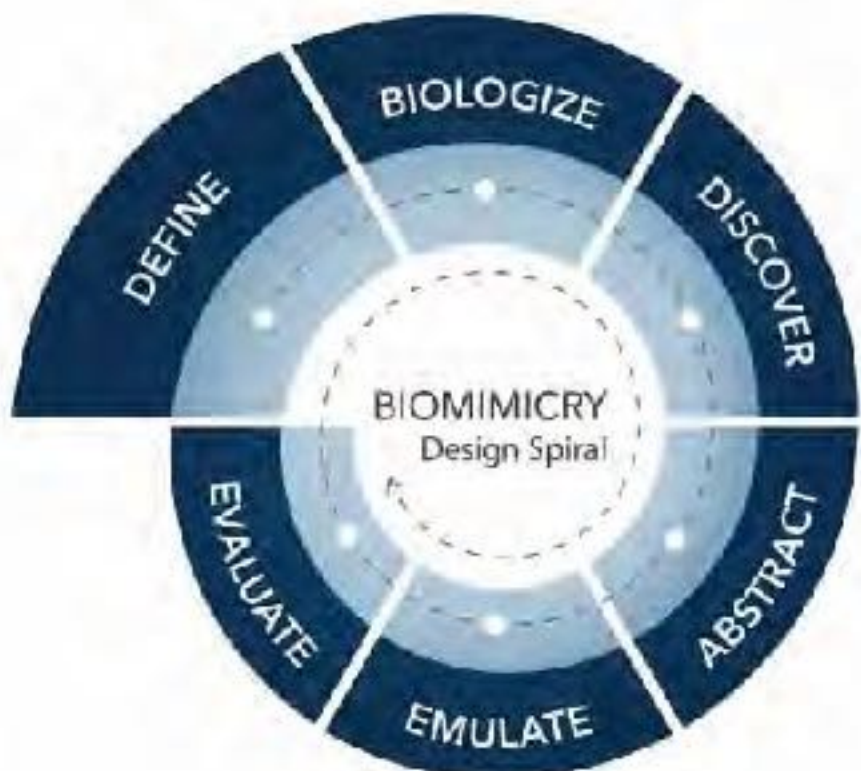
BIOLOGIZE
Function & Context

DISCOVER
Biological Strategies

ABSTRACT
Design Strategies

EMULATE
Nature's Lessons

EVALUATE
Fit and Functionality



Biomimikrija - gamtos įkvėpti sprendimai

Iššūkis biologinio projektavimo procesui

APIBRĖŽKITE

Aiškiai suformuluokite poveikį, kurį norite, kad jūsų dizainas sukurtų pasaulyje, ir kriterijus bei apribojimus, kurie lems jo sėkmę.

BIOLOGIZUOKITE

Išanalizuokite esmines funkcijas ir kontekstą, kurį turi apimti jūsų dizaino sprendimas. Performuluokite juos biologiniais terminais, kad galėtumėte "paprašyti gamtos" patarimo.

ATRASKITE

Ieškokite natūralių modelių (organizmų ir ekosistemų), kurie atitiktų tas pačias funkcijas ir kontekstą, kaip ir jūsų projektinis sprendimas. Nustatykite biologines strategijas, kuriomis remiantis galima užtikrinti jų išlikimą ir sėkmę.

APRAŠYKITE

Atidžiai išstudijuokite esmines savybes ar mechanizmus, kurie lemia biologinių strategijų sėkmę. Paprasta kalba užrašykite savo suvokimą, kaip šios savybės veikia, naudodami eskizus ir užtikrinkite tikslų jų suvokimą.

IŠBANDYKITE

Ieškokite dėsningumų ir sąsajų tarp rastų strategijų ir išryškinkite pagrindines pamokas, kuriomis turėtų būti grindžiamas jūsų sprendimas. Remdamiesi šiomis strategijomis sukurkite dizaino koncepcijas.

ĮVERTINKITE

Įvertinkite dizaino koncepciją (-as), kiek ji (jos) atitinka projekto uždavinius, kriterijus ir apribojimus bei kaip jos atitinka Žemės sistemas. Apsvarstykite technines ir komercinio pritaikomumo galimybes. Patikslinkite ir, jei reikia, grįžkite prie ankstesnių etapų, siekdami sukurti perspektyvų sprendimą.

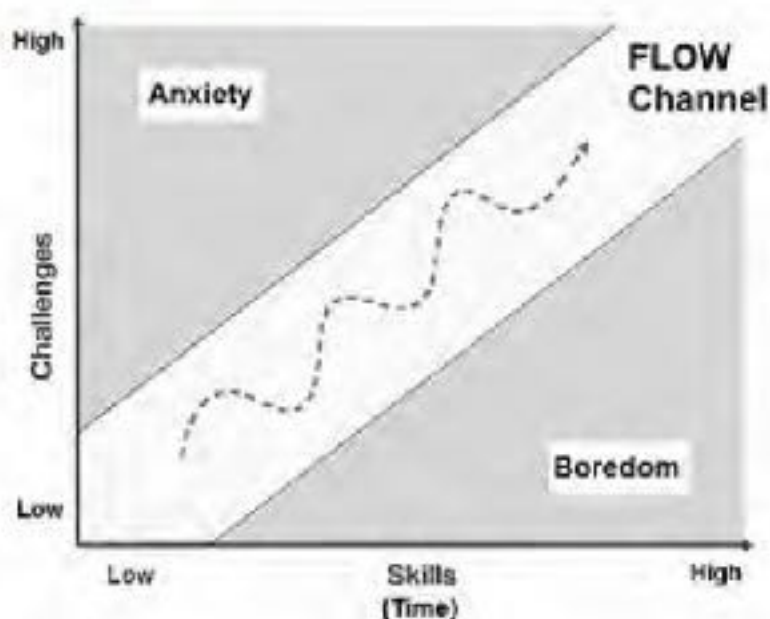
Žaidimo svarba STEAM srityje

Naudodami žaidimą STEAM įgūdžiams ugdyti, taip pat padedate puoselėti sveiką ir natūralų santykį su mokymusi ir ugdymu. Tokiu būdu vaikas pradės linksmybes sieti su naujų dalykų mokymosi procesu. Kai kurie tyrimai teigia, kad vaikai, kurie nuo mažens susiduria su STEM mokymusi, dažnai labiau pasitiki savimi ir turi mokymusi pagrįstą mąstyseną. STEM mąstymo specialistų poreikis vis didėja: Kadangi pasaulis vystosi, o mokslas, technologijos ir IT vis labiau įsitvirtina mūsų kasdieniame gyvenime, didėja STEM mąstytojų poreikis. Iš tiesų, STEM specialistų poreikis darbo rinkoje auga du kartus sparčiau nei su STEM nesusijusių profesijų atstovų. Tyrimai rodo, kad kuo jaunesni vaikai pradeda mokytis STEM, tuo didesnė tikimybė, kad vėliau jie supras ir sieks su STEM susijusios karjeros. Galbūt ikimokykliniame amžiuje dar anksti galvoti apie vaiko karjerą, tačiau niekada ne per anksti pradėti kloti pamatus mokymuisi ir studijoms.

Per žaidimą vaikas metaforiškai patiria autentišką mokymosi aplinką, kuri leidžia susidurti su realaus gyvenimo situacijomis, susijusiomis su STEAM sritimis. Tai nutinka būnant komforto zonoje ir patiriant tai, ką kai kurie vadina "amerikietiškais kalneliais". Vaikai jaučia skirtingą komforto lygį judėdami per procesą ir iššūkius.

Mihalyi Csikszentmihalyi "Tėkmės modelis" (1 pav.) apibūdina tokią kalnelių patirtį. Modelis parodo, kaip besimokantieji pasiekia "tėkmės" būseną - kada mūsų kompetencija atitinka iššūkį, su kuriuo susiduriame, ir jie yra tarpusavyje subalansuoti. Modelis taip pat parodo, kad iššūkių stoka sukelia nuobodulį, o susidūrimas su per dideliais iššūkiais sukelia nerimą. Modelis taip pat parodo, kaip mūsų asmenybės tampa sudėtingesnės (kompetentingesnės) dėl to, kad patiriame "tėkmę" (aukšto lygio patirtis / aukšta gyvenimo kokybė). Efektyvus mokymasis vyksta tada, kai esame nuoširdžiai įsitraukę į veiklą ir darome tai, ką norime daryti (Csikszentmihalyi, 1991).

Žaidimo svarba STEAM srityje



Conditions for Flow:

1. Clear goals.
2. Balance between perceived challenges and perceived goals.
3. Clear and immediate feedback

Tyrimai (2018 m.) rodo, kad šiuolaikiniai tėvai vis geriau supranta, kokią galią žaidimai turi formuojant vaiko asmenybę, įgūdžius ir emocinį intelektą ankstyvaisiais metais. Daugiau nei 9 iš 10 tėvų mano, kad žaidimas yra labai svarbus jų vaiko gerovei, laimei ir raidai. Jie pripažįsta, kad žaidimas padeda ugdyti įgūdžius, lemiančius akademinę sėkmę, taip pat kaip žaidimas padeda išugdyti kūrybingus, komunikabilius, emociškai atsparius suaugusiuosius.



Keletas naudingų klausimų, kuriuos galima užduoti vykdant STEAM veiklas vaikams

Vaikai yra tikri tyrėjai. Jie stengiasi sužinoti ir iširti, kaip veikia pasaulis. Jie virsta mokslininkais, o šis "darbas" apima: stebėjimą, klausimų kėlimą ir prognozavimą, eksperimentavimą ir diskusijas tyrinėjant juos supantį pasaulį.

Kaip ir "tikri mažieji mokslininkai", vaikai paprastai mokosi iš kitų. Jie stebi kitus vaikus ir suaugusiuosius ir mokosi bandydami kopijuoti tai, ką pastebėjo, arba užduodami klausimus, o tada tiesiog stebėdami rezultatus.

Kol mokytojai stebi, ką daro vaikai, jie gali jų klausti klausimų, o tada dirbti ir praktikuotis kartu su jais; tokiu būdu, mokytojai gali padėti jiems pagilinti savo žinias ir pasaulio suvokimą. Suaugusieji (mokytojai arba tėvai) gali pateikti klausimus, norėdami padėti jiems pereiti prie vis sudėtingesnių mąstymo būdų.

Klausimai gali būti šie:

Kuo jie skiriasi?
Ką pastebėjote?
Kas nutinka, kai pabandote?
Kas pasikeičia?
Atrodo, tau įdomu...
Ką išbandėte?

Kokios buvo jūsų prognozės?
Ką matote?
Kas įvyko?
Ką girdite?
Ką pastebėjote?
Kaip jie skamba ir kvepia?
Kaip manote, kodėl tai įvyko?
Kuo jie vienodi?

Klausimų uždavinėjimas vaikams naudingas, nes priverčia juos susimąstyti apie tai, ką jie bando daryti, sužinoti, ar tai pavyko, ar ne, ir kaip planuoti tolesnius veiksmus. Kita vertus, vaikų klausymasis padės mokytojams išmokti, kaip padėti jiems plėsti mokymąsi, o tai taip pat padės vaikams dalyvauti ir spręsti problemas.

Kaip sukurti internetinę STEAM aplinką

Internetinės pamokos yra naujas iššūkis mokytojams, kurie visą savo karjerą tobulino kontaktinio mokymo gebėjimus. Tačiau kaip mokytojui efektyviai perkelti STEAM mokymą į mokinio ekraną?

Gali atrodyti, kad klasės erdvės, tinkamos įrangos ir kontakto trūkumas riboja. Tačiau užduotis nėra tokia sudėtinga, kaip gali atrodyti iš pradžių. Čia galime pasitelkti aibę internetinių išteklių, nesudėtingų veiklų namuose, žaidimų ir t.t..

Kaip organizuoti STEAM veiklas internetu?

Organizuoti

Pedagogui svarbu planuoti iš anksto. Pasirūpinkite, kad mokymo erdvė būtų patogi ir neblaškytų mokinių dėmesio, kad jį būtų malonu žiūrėti ir kad ji keltų saugumo ir pasitikėjimo jausmą. Patikrinkite apšvietimą, foninį triukšmą ir apribokite trukdžius, kurie gali trukdyti pamokai. Turėkite raiškia vaizdo ir garso įrangą, kad mokiniai galėtų priartėti prie fizinės klasės pojūčio.

Suplanuokite pamoką, pateikdami konspektą ir (arba) tvarkaraštį. Apgalvokite, kurioje vietoje išdėstyti teoriją, veiklas ir pertraukas, kad per pamoką išlaikytumėte gerą pusiausvyrą, kuri padėtų išlaikyti mokinių dėmesį ir susidomėjimą. Atidžiai valdykite laiką - pamoka neturėtų užsitęsti. Galiausiai taikykite interaktyvias priemones ir technologijas, kad pamoka būtų lengvesnė ir įdomesnė, ir nuolat tobulinkite savo skaitmeninius įgūdžius. Išmokite gerai naudotis tokiomis klasės platformomis kaip "Zoom" ir visomis jos funkcijomis, taip pat kitomis platformomis, pavyzdžiui, "Google" programėlėmis, skirtomis komandiniam darbui realiu laiku.

Kalbėkite STEAM kalba - skatinkite diskusijas

Pedagogai turi gebėti įtraukti diskusijas į savo internetines pamokas. Tai sudomina mokinius ir padeda jiems išlaikyti dėmesį, užduodant klausimus ir verčiant juos mąstyti, siekiant paskatinti juos spręsti problemas.

Kas nutiko per šią veiklą? Ką pastebėjote? Kaip manote, kodėl tai įvyko? Kaip manote, kas nutiktų, jei tai pakeistumėte? Suteikti mokiniams galimybę būti išklausytiems STEAM temomis ir pateikti savo mintis dėl sprendimo yra labai svarbu jų pasitikėjimui savimi ir aktyviam dalyvavimui mokantis internetinėje aplinkoje.

Kaip organizuoti veiklą internete ?

STEAM

Neinternetinės veiklos namie

Jei neturime klasės, nereiškia, kad veikla turi vykti tik ekrane. Pasitelkę šiek tiek kūrybiškumo, mokytojai gali pateikti daugybę įvairių mokymosi veiklų, kurias mokiniai gali atlikti namuose, realiuoju laiku ar kitu metu, vieni ar padedami tėvų.

Popieriniai lėktuvėliai - siekiant mokyti apie orlaivių skraidymą; tilto ar automobilio statyba iš virtuvės medžiagų - siekiant mokyti apie inžineriją; pagalvių forto ar pilies gaminimas kambaryje - siekiant mokyti apie architektūrą ir meną. Tai tik keli smagios veiklos pavyzdžiai, kurias vaikai gali atlikti namuose, siekdami pritaikyti teoriją praktikoje, įtraukdami savo pojūčius, kuriais remdamasis mokytojas vėliau gali organizuoti diskusijas.

Taip pat labai svarbu skatinti veiklą lauke, kurioje mokiniai galėtų bendrauti su aplinka ne tik prie ekrano. Saulės laikrodžių gamyba, valčių plūdrumo bandymai, akmenų paieška ir rūšiavimas - tai keli smagūs būdai, kaip mokiniai gali bendrauti su gamta, nenutoldami nuo namų.

Kaip organizuoti STEAM veiklą internete ?

Interaktyvių ir praktinių elementų įtraukimas į internetinę STEAM veiklą.

1. Interaktyvių simuliacijų ir žaidimų įtraukimas: Naudojant simuliacijas ir žaidimus mokymosi patirtis gali tapti patrauklesnė ir interaktyvesnė, padedant vaikams išlikti susikaupusiems ir motyvuotiems.
2. Skatinti praktinius projektus ir eksperimentus: Suteikiant vaikams galimybę dirbti su praktiniais projektais ir eksperimentais galima padėti jiems mokytis veikiant ir mokymosi patirtį padaryti labiau patrauklesnę ir įsimintinesnę.
3. Virtualios ir papildytosios realybės naudojimas: Virtualios realybės (VR) ir papildytosios realybės (AR) taikymas gali padėti sukurti labiau įtraukiančią ir interaktyvią mokymosi patirtį, suteikti STEM sąvokoms naujų atspalvių. ir pateikti įdomiais būdais.
4. Skatinti bendradarbiavimą ir mokymąsi bendradarbiaujant su kolegomis: Suteikiant vaikams galimybę dirbti kartu ir mokytis vieniems iš kitų galima sukurti įdomesnę ir dinamiškesnę mokymosi aplinką bei skatinti socialinius ir emocinius įgūdžius.
5. Suteikti tiesioginį grįžtamąjį ryšį ir pagalbą: Suteikiant tiesioginį grįžtamąjį ryšį ir pagalbą, galima padėti vaikams išlikti įsitraukusiems, motyvuotiems ir gali padėti jiems labiau pasitikėti savo gebėjimais ir geriau suprasti medžiagą.

Internetiniai ištekliai

Yra daugybė informacijos ir šaltinių, kuriais mokytojas gali naudotis norėdamas praturtinti savo internetinį kursą.

Yra keletas nemokamų Europos išteklių, kuriais galima naudotis. Vienas iš jų yra [Science is Wonderful](#), kuris suteikia pradinių ir vidurinių mokyklų mokiniams galimybę bendrauti su žymiausiais mokslininkais ir novatoriais, patrauklia forma (pvz., vykdant užduotis) sužinoti daugiau apie jų darbą ir užduoti klausimus apie mokslininkų karjeras.

[Europeana](#) tai dar vienas pedagogams skirtas šaltinis, kuriame pateikiami "mokymosi scenarijai", t. y. pamokų scenarijai, kuriuos mokytojas gali naudoti ne tik STEAM srityje.

[How to Smile - tai mokslo muziejų grupė, sieianti išvesti STEAM iš akademinio rūšio į platesnį pasaulį. Šiame tinklaraštyje pateikiama STEAM veiklų, kurias pedagogai gali rinktis ir taikyti savo internetinėse klasėse.](#)

[Scratch tai paprasta programavimo priemonė, kurioje vaikai gali programuoti interaktyvias istorijas, žaidimus ir animaciją bei dalytis savo kūriniais su kitais interneto bendruomenės nariais. "Scratch" padeda jauniems žmonėms išmokyti kūrybiškai mąstyti, sistemingai samprotauti ir bendradarbiauti.](#)

[Odyssey of the Mind tai tarptautinė švietimo programa, suteikianti kūrybiško problemų sprendimo galimybes mokiniams nuo darželio iki kolegijos. Komandų nariai, pasitelkę kūrybiškumą, tampa problemų sprendėjais.](#)

Internetiniai ištekliai

[National Gallery of Art](#) rasite konkrečioms klasėms skirtus pamokų planus, suskirstytus į teminius blokus, kurių kiekvienas skirtas vienam meno kūriniiui ir gali būti įgyvendintas per vieną ar dvi pamokas. [The Art Institute of Chicago](#) taip pat pateikia panašų pedagogams skirtą turinį.

[CIESE](#) (Inovacijų ir mokslinio švietimo centras) remia ir rengia tarpdalykinius projektus, kuriuos mokytojai visame pasaulyje gali naudoti savo mokymo programoms.

Tai tik keli pavyzdžiai iš daugybės laisvai prieinamų šaltinių, kuriais mokytojai gali naudotis, siekiant kad internetinė STEAM patirtis taptų malonesnė mokiniams.

MOKOMIEJI ŽAIDIMAI

[National Geographic Kids](#) biologijos, istorijos ir gamtos mokslų žaidimai ir eksperimentai.

[Smithsonian STEM](#) žaidimai kurie apima įvairius gyvybės mokslų, inžinerijos, žemės mokslų ir kt. temas

[BrainPop](#) apima programavimą ir mokslinius žaidimus. Turi daug naudingos informacijos pedagogams.

[NASA Kids Club](#) tai iniciatyva, kurios metu vaikai gali tyrinėti kosmosą per interaktyvius žaidimus.

[Science Kids](#) moksliniams eksperimentams, žaidimams ir ištekliais

[Turtle Diary](#) moksliniai žaidimai, viktorinos ir kiti ištekliai

[Gizmos](#) interaktyvios matematikos ir gamtos mokslų pamokos bei virtualus modeliavimas. 3-12 klasių mokiniams

[CodeMonkey](#) žaidybinis metodas įvadui į kodavimą.

Kaip atlikti komandinę veiklą internete

Atstumas tarp mokinių gali būti tik fizinis. Mokytojai savo veikloje gali taikyti grupinį darbą, naudoti rezultatų lentelę arba įvairią kūrybišką grupinę veiklą. Grupinį darbą skatinančios veiklos ir žaidimai skatina bendradarbiavimą ir komandinį mąstymą, padedantį komandai rasti sprendimą.

Kalbant apie platformas, yra daugybė būdų, kaip realiuoju laiku sujungti klasę. Bendradarbiauti ir sąveikauti realiu laiku gali padėti komandinės platformos, pavyzdžiui, "[Basecamp](#)", kur kiekvieno darbas iš karto matomas visiems nariams, o keli bendravimo kanalai ir diskusijų lentos labai palengvina komandinį darbą.

Kita naudinga kūrybinė platforma yra "[Miro](#)". Joje pedagogas gali sukurti ir valdyti begalinę lentą, į kurią galima įdėti bet kokį turinį (nuotraukas, vaizdo įrašus, užrašus, piešinius, tekstą ir t. t.). Mokiniai gali įeiti per nuorodą ir bendrauti su lenta realiuoju laiku, kaip ir per patį kursą, vadovaujami mokytojo.

Be to, žinoma, pačiame kurse naudojama "[Zoom](#) ", "[Skype](#)" ar "[Microsoft Teams](#)" platforma siūlo savo įrankius, kuriuos dėstytojas gali naudoti pamokos metu, siekdamas padėti valdyti klasę ir jos atskiras grupes komandinio darbo metu.

Sukurkite erdvę internete

Lengviausias būdas pateikti įdomų turinį ir informaciją internetinės klasės metu ir po jos - internetinės erdvės, kurias mokiniai gali pasiekti iš savo įrenginių. Dėstytojas šiose erdvėse gali pateikti informaciją apie kursą ir naudingas nuorodas, sukurti bendravimo kanalus tarp pačių mokinių ir leisti jiems dalytis savo medžiaga su likusia klasės dalimi.

Prieinamiausias ir paprasčiausias būdas sukurti šią internetinę erdvę yra "Google" programėlės.

Naudodamiesi "[Google Docs](#)" mokiniai gali dirbti su vienu bendru dokumentu ir realiuoju laiku daryti pakeitimus tame pačiame tekste.

"[Google Drive](#)" galima naudotis įvairiais nemokamais produktyvumo įrankiais, skirtais kurti, bendradarbiauti ir sinchronizuoti failus įvairiuose įrenginiuose.

Interaktyvų mokymąsi galima palengvinti naudojant "[Google Hangouts](#)", kur bendravimas, mokymasis ir pramogos susilieja į vieną paprastą platformą. Su "[Google Sheets](#)" galima supažindinti mokinius su statistikos samprata ir būti naudojamos pagal pedagogo pageidavimus ir mokinių galimybes.

"[Google Classroom](#)" yra mišraus mokymosi platforma švietimo įstaigoms, kuria siekiama supaprastinti užduočių kūrimą, platinimą ir vertinimą.

Naudodamiesi "[Google Slides](#)" mokiniai gali atskleisti savo kūrybinius gebėjimus ir kurti unikalias prezentacijas, o pedagogas taip pat gali naudoti šią priemonę siekiant padaryti savo pamokas įdomesnes ir lengviau suprantamas.

Veiklos kūrimas

Kaip kaip sukurti užsiėmimą 6-12 metų amžiaus pradinių klasių mokiniams?

Procesas:

- Apgalvokite temas, kurias norite aptarti su mokiniais. Įsitikinkite, kad jos susijusios su realaus gyvenimo situacijomis (architektūra, klimato kaita, kelionės į kosmosą ir t. t.).
- Kai susitarsite dėl veiklos temos, turėtumėte parengti pamokos planą:
- Teorinė dalis - šios dalies tikslas - įtraukti mokinius į veiklą ir parodyti kodėl jie turės atlikti praktinį darbą.
- Pristatymo trukmė 17-25 min.
- Formatas - Power Point pristatymas.
- Kiekvienoje skaidrėje turi būti mokytojo komentarai - skaidrę paaiškinantis tekstas.
- Naudokite paprastą kalbą, neperkraukite prezentacijos sudėtingais terminais ir įsitikinkite, kad galite paaiškinti temą mokiniams suprantama kalba.
- Nenaudokite per daug teksto. Naudokite daugiau vaizdinės medžiagos: paveikslėlių ir vaizdo įrašų.
- Pristatymo pabaigoje turėtumėte paaiškinti užduotį - užduoties pavadinimą, tikslus, kokias priemones panaudosime ir užduoties atlikimo laiką.
- Galvodami apie praktinę dalį, rinkitės paprastas priemones. Tokias kurias galima rasti namuose arba lengvai nusipirkti vietinėje parduotuvėje (nebrangios).
- Sukurkite paprastą darbo lapo šabloną, kurį mokiniai galėtų išsisaugoti.
- Bendra veiklos trukmė 60-90 min. Tai taip pat gali būti veikla susidedanti iš kelių pamokų (padalinta į dalis, pvz. 45min+45min.)

Veiklos kūrimas

Veiklos skatinančios STEAM mokymą mokyklose

1. Įkurti STEAM klubą: STEAM temomis besidominčių mokinių klubo įkūrimas. Skatinkite mokinius tyrinėti ir dalytis žiniomis įvairiomis temomis, pavyzdžiui, kodavimo, robotikos, inžinerijos ir kt.
2. Renkite dizaino mąstymo iššūkius (DMI) (angl. Design Thinking Challenges/Design Sprint (DTS)). Šie iššūkiai yra puikus būdas paskatinti mokinius kritiškai ir kūrybiškai mąstyti apie tai, kaip išspręsti problemą. Suskirstykite mokinius į mažas grupes ir pateikite jiems problemą, kurią reikia išspręsti. Leiskite jiems nagrinėti įvairias idėjas ir pasiūlyti kūrybiškus sprendimus.
3. Surenkite mokslo mugę: Mokslo mugės yra puikus būdas sudominti mokinius mokslu ir inžinerija. Tegul mokiniai kuria projektus, kuriais pademonstruoja savo žinias ir STEAM suvokimą.
4. Renkite STEAM seminarus: Organizuokite STEAM dirbtuves, per kurias mokiniai galėtų praktiškai susipažinti su STEAM temomis. Pasikvieskite ekspertus, kurie mokytų mokinius kodavimo, robotikos ir kitų temų.
5. Pasinaudokite technologijomis: Technologijos yra puikus būdas įtraukti mokinius į STEAM ugdymą. Naršykite interneto svetaines ir programėles, kuriose mokoma STEAM temų.
6. Kvieskite kviestinius lektorius: Kvieskite STEAM sričių specialistus, kurie mokiniams papasakotų apie savo karjerą. Paprašykite jų pasidalyti savo patirtimi ir duoti patarimų mokiniams.

STEAM knygos

Kartais gali būti sudėtinga rasti su STEAM susijusią knygą verta integruoti į pamokas, tačiau iš ko rinktis yra.

Nesvarbu, ar mokote paauglius, ar vaikus, yra keletas grožinės ir negrožinės literatūros knygų, kurios gali padėti mokytojams užmegzti ryšį, motyvuoti ir atnaujinti informaciją apie STEAM. Čia rasite sąrašą knygų, skirtą tiek mokytojams, tiek besimokantiejiems STEAM.

MOKYTOJAMS

1. **From STEM to STEAM: Brain-Compatible Strategies and Lessons That Integrate the Arts, David A. Sousa ir Thomas J. Pilecki.** Meninė veikla stiprina įgūdžius, kurie yra labai svarbūs siekiant STEM sėkmės, tačiau kokių būdu STEM pedagogams integruoti menis į kartais nelanksčią STEM mokymo programą? Šiame naujame knygos "Nuo STEM iki STEAM" leidime analizuojami nauji tyrimai, kurie išsamiai nurodo, kaip tai padaryti.
2. **Maker Lab: 28 Super Cool Projects Jack Challoner.** Ši apdovanojimus pelniusi mokslo knyga trykšta linksmomis ir mokomaisiais eksperimentais, kuriuos pradedantys mokslininkai gali atlikti namuose arba klasėje.
3. **Awesome Science Experiments for Kids: 100+ Fun STEM / STEAM Projects and Why They Work by Crystal Chatterton.** Praktiniai projektai, kurie mokslu sudomins 5-10 metų amžiaus vaikus. Kai vaikai paauga, jie vislabiau domisi juos supančiu pasauliu ir dažnai gali paklausti: "Kaip tai veikia?". Knyga "Nuostabūs moksliniai eksperimentai vaikams" moko jaunuosius protus mokslinių metodų, pasitelkdama smagius praktinius eksperimentus, skirtus parodyti vaikams, kaip teoriškai pagrįsti, eksperimentuoti, tyrinėti ir net užrašyti savo atradimus.

STEAM knygos

4. **The Big Book of Makerspace Projects: Inspiring Makers to Experiment, Create, and Learn by Colleen and Aaron Graves.** Šioje knygoje pateikiami praktiniai patarimai pradedantiesiems ir neriboto laiko iššūkiai pažengusiems kūrėjams. Kiekviename projekte pateikiamos ne techninės, nuoseklios instrukcijos su nuotraukomis ir iliustracijomis, užtikrinančios sėkmę ir praplečiančios vaizduotę. Sužinosite apie išmaniuosius telefonus, popierines schemas, elektroninę tekstilę, muzikos instrumentus, kodavimą ir programavimą, 3D spausdinimą ir kt.

5. **A Month-by-Month Schoolwide Model for Building Meaningful Makerspaces by Lacy Brejcha.** Šioje knygoje pateikiamos praktikoje išbandytos ir moksliniais tyrimais pagrįstos žinios, kurios pasitarnaus pedagogams kuriant ir palaikant prasmingą kūrėjų (angl. makerspace) erdvę. Nors per pastarąjį dešimtmetį mokslo, technologijų, inžinerijos, menų ir matematikos srityse pasiekta milžiniškų laimėjimų, STEAM darbo vietos neužpildomos tokiu tempu, koku jos kuriamos.

VAIKAMS

1. **See You in the Cosmos by Jack Cheng.** Vienuoliktokas Aleksas Petroskis myli kosmosą ir raketas, savo mamą, broį ir šunį Carlą Saganą - pavadintą jo herojaus, tikro astronomo vardu. Viskas, ko jis nori, tai paleisti savo auksinį iPodą į kosmosą taip, kaip Carlos Saganas (žmogus, ne šuo) 1977 m. paleido savo auksinę plokštelę erdvėlaiviu "Voyager"
2. **The Girl Who Thought in Pictures, Temple Grandin istorija ("Amazing Scientists")** - Julia Finley Mosca. Susipažinkite su daktare Temple Grandin - viena keisčiausių pasaulio mokslo herojų! Kai jaunajai Temple buvo diagnozuotas autizmas, niekas nesitikėjo, kad ji prabils, jau nekalbant apie tai, kad ji taps vienu galingiausių šiuolaikinio pasaulio balsų.

STEAM knygos

Tačiau šį ryžtingą vizualaus mąstymo specialistę taip ir padarė. Jos unikalūs protas leido jai ypatingu būdu užmegzti ryšį su gyvūnais ir padėjo jai išrasti novatoriškus sprendimus viso pasaulio ūkiams!

3. **Maya Lin: Jeanne Walker Harvey.** Vaikystėje Maya Lin mėgo tyrinėti ją supančias erdves. Ji tyrinėjo mišką savo kieme, stebėjo miško gyvūnus, o savo namą naudojo kaip modelį, iš popieriaus ir atraižų statė mažus miestelius. Keramiko ir poetės dukra Maya augo su menu ir išmoko mąstyti ne tik protu, bet ir rankomis. Nuo pirmųjų eksperimentų su šviesa ir linijomis iki didžiausios sėkmės visoje šalyje - tai istorija apie įkvepiančią amerikiečių menininkę: vizionierę dailininkę-architektę, kuri sukūrė Vietnamo veteranų memorialą.
4. **Code your games!** 20 žaidimų, kuriuos galite sukurti su Scratch programa, autorius Max Wainewright. Kviečiame visus kūrybiškus jaunuosius žaidėjus! Ši knyga, kurioje pateikiamos lengvai suprantamos, žingsnis po žingsnio iliustruotos instrukcijos, išmokys pagrindinių sąvokų, pavyzdžiui, kaip piešti figūras ir koduoti savo žaidimus. Knygos pabaigoje kiekvienas vaikas galės sukurti 20 populiarių žaidimų - nuo "Snake" iki "Brick Bouncer".
5. **The Boy Who Harnessed the Wind: Young Readers Edition by William Kamkwamba and Bryan Mealer.** Kai mažą Viljamo Kamkwambos kaimelį Malavyje užklupo baisi sausra, jo šeima neteko viso sezono derliaus ir neturėjo nei ką valgyti, nei ką pardavinėti. Viljamas ėmė tyrinėti savo kaimo bibliotekoje esančias mokslo knygas, ieškodamas sprendimo. Ten jam kilo idėja, kuri visiems laikams pakeis jo šeimos gyvenimą: jis nusprendė pastatyti vėjo malūną. Iš metalo laužo ir senų dviračių dalių pagamintas vėjo malūnas Viljamo namams tiekė elektrą ir padėjo šeimai pumpuoti vandenį, kurio reikėjo žemės ūkiui.

Kontaktai



Šiaulių techninės kūrybos centras (Lithuania)

Kontaktinis asmuo: Roman Šarpanov
El. paštas: roman.sarpanov@gmail.com



Agrupamento de Escolas Jose Estevao (Portugal)

Kontaktinis asmuo: Renato Gonçalves
El. paštas: f1893@aeje.pt



ONAGEB (Spain)

Kontaktinis asmuo: Bego Gomez
El. paštas: europa@onageb.com



Graceleand Foundation (Poland)

Kontaktinis asmuo: Dominika Janik
El. paštas: dominika.janik@graceland.org.pl



CRHACK LAB F4D (Italy)

Kontaktinis asmuo: Giorgia Marchionni
El. paštas: giorgia@crowddreaminganew.world



Šiaulių r. Dubysos aukštupio mokykla (Lithuania)

Kontaktinis asmuo: Greta Šikūnienė
El. paštas: greta.skikuniene@dubysos.lt

