

STEAM

PRIEŠMOKYKLINIAME
AMŽIUJE

STEAM

PRIEŠMOKYKLINIAME AMŽIUJE

Autoriai:

dr. Vitalija Gražienė, grupės vadovė

Violeta Jonynienė, Renata Kondratavičienė, Natalija Markevičienė,
Erika Poškevičienė, Henrikas Vaišvila, Audronė Vizbarienė

Vilnius, 2021



2014–2020 metų
Europos Sąjungos
fondų investicijų
veiksmų programa



ŠVIETIMO,
MOKSLO
IR SPORTO
MINISTERIJA



NACIONALINĖ
ŠVIETIMO
AGENTŪRA

STEAM PRIEŠMOKYKLINIAME AMŽIUIJE

Leidiny yra dalis priemonių rinkinio *Patirčių erdvės. Rekomendacijos priešmokyklinio ugdymo pedagogui*, parengto ir išleisto įgyvendinant Europos socialinio fondo lėšomis finansuojamą projektą „Inovacijos vaikų darželyje“. Projektą inicijavo Lietuvos Respublikos švietimo, mokslo ir sporto ministerija, vykdė Nacionalinė švietimo agentūra.

Recenzavo prof. dr. Stefanija Ališauskienė

Pasiūlymus teikė Laimutė Jankauskienė, Edita Maščinskaitė,
Kauno lopšelio-darželio „Vaikystė“ pedagogai

Kalbos redaktorė Anželika Tekutienė
Dailininkė Živilė Šimėnienė
Dizainerė Silva Jankauskaitė

Leidinio bibliografinė informacija pateikiama
Lietuvos nacionalinės Martyno Mažvydo bibliotekos
Nacionalinės bibliografijos duomenų banke (NBDB).

ISBN 978-609-454-599-3
eISBN 978-609-454-600-6

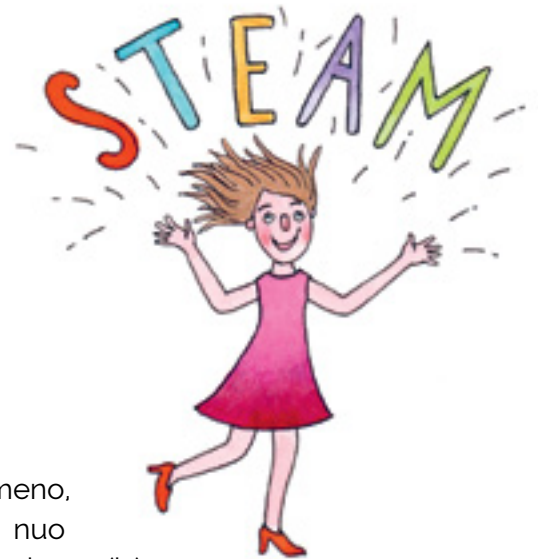
Spausdino ir išleido UAB „Vitae Litera“



© Nacionalinė švietimo agentūra, 2021

TURINYS

1. STEAM SAMPRATA / 7
2. STEAM PRIEŠMOKYKLINIAME AMŽIUJE / 8
3. STEAM VEIKLOS PRIEŠMOKYKLINIO UGDYMO PROJEKTUOSE / 9
 - Gamtos mokslai / 11
 - Technologijos / 13
 - Inžinerija / 15
 - Menas / 17
 - Matematika / 19
 - STEAM gebėjimų ugdymas / 21
4. PEDAGOGŲ PASIRENGIMAS DIRBTI STEAM SRITYJE / 24
- ŠALTINIAI / 26



1. STEAM SAMPRATA

STEAM (liet.: mokslo, technologijų, inžinerijos, meno, matematikos) gebėjimų ugdymas(is) prasideda nuo ankstyvos vaikystės. Galima teigti, kad STEAM ugdymas(is) vyksta natūraliai kiekvieną dieną, kai vaikai žaidžia, tyrinėja, išbando naujus dalykus, įgyja naujų žinių ir gebėjimų, kaupia vertingą patirtį. STEAM gebėjimai įgyjami per įvairias vaikams įprastas veiklas, dažniausiai – žaidimą, kuris vis dar yra pagrindinė šio amžiaus tarpsnio vaikų veikla. Žaisdami vaikai plėtoja gebėjimus pažinti ir suprasti pasaulį.

STEAM ugdymas(is) vyksta nuolat – ir spontaniškoje, ir specialiai organizuotoje vaikų veikloje. Tai – ir formų, dydžių, medžiagų būvių, spalvų tyrinėjimas, ir naujų kūrimas, jas maišant, tirpinant. Tai – ir aplinkoje randamų daiktų pažinimas juos ardant, konstruojant, perkonstruojant, projektuojant ir sprendžiant kylančias problemas. Tai – ir pilių statymas iš sniego ar kartoninių dėžių, ir „parduotuvių“, „autoserviso“, statybų ar kt. žaidimai, ir skysčių ar kitų medžiagų pilstymas į įvairius indus, mišinių darymas ir t. t. Imdamiesi kasdienės veiklos, vaikai natūraliai ugdomi STEAM gebėjimus ir įgūdžius, taiko STEAM žinias bei patirtį, net jei tai nėra įvardijama.

Tyrinėdami aplinką maži vaikai patiria pažinimo džiaugsmą ir pasitenkinimą, kurį teikia ieškojimai, atradimai, problemų sprendimas. Suaugusieji gali paskatinti STEAM gebėjimų plėtotę, sukurdami vaikams palankesnes ugdymosi sąlygas ir platesnes galimybes – pritaikydami ugdymo įstaigos vidaus ir lauko aplinką, išnaudodami už įstaigos ribų esančias erdves (parkus, muziejus, observatorijas, jaunųjų technikų, robotikos ar kt. mokyklas, žemdirbių ūkius ir pan.), teikdami vaikams užduotis, medžiagą ir priemones, skatinančias ieškoti, tyrinėti ir atrasti.

Kadangi STEAM veikla yra interaktyvi ir grįsta tyrinėjimais, ji suteikia daugiau galimybių aktyviai dalyvauti įvairių interesų ir polinkių, charakterių ir temperamentų, skirtingų gebėjimų vaikams, taip pat kitakalbiams vaikams, vaikams iš nepalankios sociokultūrinės aplinkos ar turintiems raidos ir (ar) emocijų bei elgesio sutrikimų. STEAM veiklose kiekvienas vaikas gali rasti sau vietą. Tyrimai, be kita ko, rodo, kad ankstyvoji STEAM patirtis ir būsima sėkmė mokykloje yra tarpusavyje susijusios teigiamu ryšiu.

Ką reiškia STEAM? STEAM santrumpa žymi gamtos mokslų (angl. – *Science*), technologijų (angl. – *Technologies*), inžinerijos (angl. – *Engineering*), meno (dizaino) (angl. – *Art*) ir matematikos (angl. – *Mathematics*) sritis¹.

Nors šios penkios STEAM sritys yra glaudžiai susijusios, ne visoms joms priešmokyklinio ugdymo praktikoje tenka vienodas dėmesys. Tyrimas *Pažangi pedagoginė praktika ir pedagoginės inovacijos Lietuvos vaikų darželiuose* (2018, vad. O. Monkevičienė)² atskleidė, kad dažniausiai taikomos technologinio ir gamtamokslinio tyrinėjimo priemonės ir veiklos, daug rečiau – matematinio ir inžinerinio tyrinėjimo priemonės ir veiklos. Svarbu atkreipti dėmesį į šio tyrimo rezultatus ir žadinti vaikų smalsumą ir domėjimąsi visomis STEAM sritimis, sudarant sąlygas stebėti, tyrinėti, eksperimentuoti, kelti klausimus ir ieškoti atsakymų, kritiškai ir kūrybiškai mąstyti, spręsti iškilusias problemas bendraujant ir bendradarbiaujant. STEAM veiklos leidžia pritaikyti ugdymo procesą natūraliai smalsiems mažiems vaikams, atsižvelgti į jų poreikių įvairovę, įgimtas galias, skatinti juos veikti pagal polinkius ir interesus.

Vaikų įgytos STEAM žinios, supratimas ir patirtys jiems leis suprasti, kad STEAM padės pasaulį padaryti ne tik šiuolaikiškesnį ir patogesnį, bet ir humaniškesnį, nekenksmingą gamtai: kuriant gamtą tausojančias medžiagas ir technologijas, mažinant vartojimą, senkančių gamtos išteklių naudojimą, siekiant tvarios plėtros, t. y. darnos tarp žmogaus, gamtos ir pramonės (gamybos).

2. STEAM PRIEŠMOKYKLINIAME AMŽIUJE

Dėmesys STEAM ugdymui daugiausia susijęs su konkurencingumu pasaulinėje ekonomikoje ir kvalifikuotų darbuotojų, gebančių spręsti problemas pasitelkiant technologijas, ugdymu. Tyrėjai, pedagogai, švietimo politikai kartu su tėvais ieško sprendimų, kaip skirtinguose amžiaus tarpsniuose geriausiai padėti vaikams įgyti gamtos mokslų, technologijų, inžinerijos, meno ir matematikos (STEAM) gebėjimus ir kompetencijas. Aplinkos turtingumas, sąveikos tipas ir ankstyvoji patirtis yra susiję su kognityvinių (pažintinių) struktūrų formavimusi ir geresniu pasirengimu toliau mokytis. Pirmieji penkeri vaiko gyvenimo metai yra nepaprastai reikšmingi kompetencijų visumos plėtojimui (si), nes per tuos metus vaikai aktyviai tyrinėja ir, remdamiesi gauta informacija, siekia suprasti juos supančią aplinką. Ankstyvajame amžiuje susiformavusios pažintinės struktūros yra akademinio mokymosi, apimančio mąstymo strategijų ir gebėjimų tobulinimą, pagrindas. Ankstyvosios vaikystės amžius yra idealus įtraukti vaikus į jų raidai ir pasaulio supratimui naudingą STEAM veiklą.

STEAM ugdymas yra tarpdalykinis, integruotas, grindžiamas į vaiką orientuota pedagogika, pabrėžiant vaiko savarankišką mokymąsi, aktyvaus mokymosi

- 1 „A“ raidė santrumpoje STEAM kartais vartojama ir platesne nei menas (dizainas) prasme: A – visos kitos sritys (angl. *All other disciplines*).
- 2 Tyrimo „Pažangi pedagoginė praktika ir pedagoginės inovacijos Lietuvos vaikų darželiuose“ ataskaita. Prieiga per internetą: https://www.esinvesticijos.lt/lt/sukurti_produkta/tyrimo-pazangi-pedagogine-praktika-ir-pedagogines-inovacijos-lietuvos-vaiku-darzeluose-ataskaita.

metodų taikymą, probleminį, patirtinį, tyrinėjimu grindžiamą ugdymą(si), taip pat ypatingą pedagogo, kaip pagalbininko, patarėjo, konsultanto vaidmenį. STEAM ugdytojai pabrėžia kūrybingumą ir techninę kūrybą, taip pat tarpdalykiškumą, racionaliai derinamą su atskirų pažinimo sričių ypatumais. STEAM ugdymas padeda puoselėti tvirtus gamtamokslinio, skaitmeninio, matematinio ir technologinio raštingumo pagrindus, kartu, remiantis STEAM ugdymo nuostatomis, sudaro sąlygas visapusiškai lavinti asmenį, teikiant pirmenybę praktinei patirčiai, pažinimui ir refleksijai. Vaikai ypač mėgsta pažinti pasaulį per patirtį – tyrinėdami, išgyvendami, projektuodami, konstruodami. STEAM filosofija sudaro ugdymui(si) palankią ir patrauklią aplinką (mini laboratorijos, robotikos būreliai ir pan.), aprūpintą inovatyviomis ugdymo priemonėmis, vaikams ir pedagogams tinkama ir priimtina įranga.

Ankstyvajame amžiuje STEAM ugdymas itin svarbus, nes vyksta ne tik intensyvi vaiko kognityvinė raida, bet ir per patirtį bei išgyvenimus plėtojasi vaiko socialinė emocinė sveikata, be to, per praktinę veiklą tvirtėja smulkioji ir stambioji motorika. Kokybiškas bendravimas su suaugusiaisiais ar vyresniais vaikais yra toks pat svarbus, siekiant, kad vaikas suprastų pasaulį ir sveikai vystytųsi, kaip ir turtinga materialioji aplinka. Pažindamas materialųjį pasaulį, vaikas mokosi kalbos, ugdomi socialinius ir bendravimo gebėjimus. STEAM sudaro sąlygas vaikams kelti klausimus ir formuluoti problemas, kurias galima nagrinėti, pasitelkiant technologijas, inžineriją, meną ir matematiką.

3. STEAM VEIKLOS PRIEŠMOKYKLINIO UGDYMO PROJEKTUOSE

Priešmokyklinio ugdymo projektai – tai priemonė, padėsianti pedagogams sklandžiau įgyvendinti Priešmokyklinio ugdymo bendrąją programą, plėtojant visas 5–6 metų vaikų kompetencijas, ieškant inovatyvių ugdymo(si) formų, kuriant ir (ar) pritaikant ugdytis skatinančią aplinką. Juose atskleidžiama, kur priešmokyklinio ugdymo kasdienybėje slypi STEAM, aptariamoms su projekte nagrinėjama problema susijusios sąvokos, STEAM veikloms reikalingos priemonės, atskleidžiamos tarpdalykinės STEAM sričių sąsajos ir STEAM sąsajos su visų 5–6 metų kompetencijų ugdymu.

Kadangi žinių ir patirties daugiausia įgyjama tyrinėjant, vaikai skatinami veikti, t. y. raginami stebėti ir domėtis, klausinėjant: *Ką matai?, Ką girdi?, Kaip jie atrodo?, Į ką panašūs?, Ar jie vienodi?, Kuo panašūs ir kuo skiriasi?* ir pan. Skatinami tyrinėti, teiraujantis: *Gal tau įdomu ...?, Ką norėtum sužinoti?, Kas atsitiks, jeigu ...?, Kas pasikeis, jei ...?, Kas vyksta?, Ką pastebi?* ir t. t. Vaikams siūloma numatyti padarinius, diskutuojant: *Kaip manai, kas nutiks?, Kas įvyks, jeigu ...?, Jeigu mes padarysime taip ..., tai kas bus?, Kodėl taip manai?, Kaip galėtume sužinoti ...?* ir pan. Galiausiai, vaikai kviečiami aptarti tyrimo rezultatus diskutuojant, kalbant: *Ko tikėjotės?, Kas nutiko?, Ką pastebėjote?, Kodėl, jūsų manymu, taip atsitiko?, Ką galėtume (norėtume) iširti toliau?, Ką buvo galima daryti kitaip?*

Tyrinėjimo, eksperimentavimo ir kūrybos procesas yra ne mažiau svarbus nei siektinas rezultatas, tad vaikai turi turėti galimybę veikti, bandyti, klysti, o nepavykus – vėl pradėti iš naujo. Pažintinė veikla turėtų aprėpti ir priežastinių ryšių nustatymą, ir hipotezių kėlimą bei jų tikrinimą, ir klaidų darymą, ir sunkumų įveikimą, taip pat valios, atkaklumo ugdymą.

Projektuose pateikiamos kūrybingumą ir techninę kūrybą skatinančios gamtos mokslų, technologijų, inžinerijos, meno ir matematikos (t. y. STEAM) veiklų idėjos, kurioms įgyvendinti puikiai tinka tiek grupėje esančios priemonės (kamuočiai, įvairių dydžių dėžės ir dėžutės, kartonas, įvairūs dažai, molis, plastilinas, liniuotės, matavimo juostos, antspaudai, grožinės ir pažintinės knygos, didinamieji stiklai ir t. t.), tiek lauke rasta gamtinė medžiaga (smėlis, akmenukai, pagaliukai, vanduo, sniegas, ledas, augalai) ar kitos priemonės, daiktai, objektai (sieteliai, piltuvėliai, svirtys, vamzdžiai, lazdos, plytos) ir t. t. STEAM veikloms ypatingų priemonių nereikia. Daugumai veiklų atlikti reikalingų lazdelių, gumyčių, popieriaus, dažų, klijų, lipniosios juostos ar pan. galima rasti kiekvienoje grupėje, tačiau sudėtingesnėms technologinėms veikloms reikalingomis priemonėmis ir medžiagomis gali tekti pasirūpinti iš anksto. Pageidautina tai padaryti kartu su vaikais, jei būtina, įtraukti ir vaiko šeimos narius.

Projektuose pasiūlytos kūrybingumą skatinančios užduotys padės vaikams ieškoti sąsajų tarp gamtos mokslų, technologijų, inžinerijos, meno ir matematikos vidaus ir lauko aplinkoje. Kūrybiškąją mokslo pusę skatinančios STEAM veiklos suteiks vaikams galimybę tyrinėti esamus daiktus: nagrinėti jų sandarą, veikimo principus, juos išardyti, sukonstruoti savo produktą, jį išbandyti ir, jei norisi, patobulinti, kad jis veiktų geriau, greičiau, būtų naudingesnis ar įdomesnis, žaismingesnis. Vykdam projektus vaikams siūloma išbandyti ir vaizduojamojo meno veiklas, kai kurias menininkų naudojamas priemones, technikas, medžiagas.

STEAM veiklos sumanytos taip, kad problemos būtų sprendžiamos patraukliai, žaismingai, skatinant vaiką užsiimti tuo, į ką jis yra labiausiai linkęs arba ką labiausiai norėtų veikti. Šios veiklos gali būti atliekamos ir po vieną, ir kartu su grupe, ir su draugais ar šeima.

Ugdomų kompetencijų – 5–6 metų pasiekimų (rezultatų) siekiama, organizuojant STEAM veiklas tiek grupėje, tiek lauke. Pedagogai gali kūrybiškiau pritaikyti kasdienes pedagogines situacijas, kasdienius, daug nekainuojančius išteklius STEAM ugdymui(si), drąsiau eksperimentuoti, rinktis neįprastas priemones norimiems tikslams pasiekti. Mokantis naujų dalykų, itin svarbu kantrybė ir tolerancija. Nereikėtų išsigąsti, jei kas nors sugrius, suirs, neveiks, vertėtų skatinti vaikus drąsiai eksperimentuoti, jei reikia, paguosti, paraginti bandyti iš naujo. Neužmirškime: ir iš klaidų mokomasi. Vaikams, beje, labai patinka ką nors sulūžusį ar neveikiantį suremontuoti, pataisyti – tai jiems teikia pasitenkinimą, stiprina savivertę, ugdo pasitikėjimo savo jėgomis jausmą. Priešmokykliniam ugdymui skirtuose projektuose vienodas dėmesys skiriamas visoms STEAM sritims, aptariamoms šio skyriaus 2.1–2.5 poskyriuose.

Gamtos mokslai

Mokslas mums padeda suprasti aplinką ir pasaulį. Mokslas – tai priemonė sužinoti naujų dalykų; turint idėjų, jas išbandyti eksperimentais, laikantis griežtų taisyklių, kad rezultatais būtų galima pasitikėti. Neturint svarių įrodymų, kokia nors idėja yra tik idėja, o ne mokslinis faktas. Laikydami mokslinio metodo, turime patikrinti probleminį klausimą ar iškeltą hipotezę ir iš gautų rezultatų padaryti apibendrinimą, išvadą.



Vaikai iš prigimties yra tyrinėtojai. Jie bando išsiaiškinti, kaip veikia pasaulis, iš esmės taikydami mokslinį metodą. Mokslinis metodas apima stebėjimą, klausimų formulavimą, prognozavimą, hipotezių kėlimą ir eksperimentavimą. Net kūdikiai ir maži vaikai „taiko mokslinį metodą“, tyrinėdami ir atnurdami juos supantį pasaulį.

Vaikai kuria teorijas ir įvairias versijas, kad paaiškintų tai, ką mato, ir „renka duomenis“, kad išbandytų, patikrintų šias teorijas. Pavyzdžiui, maišydami cukrų arbatoje, vaikai pamato, kad jis išnyksta. Remdamiesi šiuo pastebėjimu, jie gali suformuluoti teoriją, kad kai kurios medžiagos vandenyje gali išnykti, ištirpti. Tada teorija tikrinama, maišant vandenyje smėlį, žvyrą, kruopas, lęsius ir t. t. Įsitikinama, kad ne visos medžiagos yra tirpios, ieškoma priežastinio ryšio, atsakymo į klausimus „kas“ ir „kodėl“. Vaikai, kaip ir mokslininkai, stebi, tyrinėja, kelia klausimus ir ieško atsakymų, siekdami „mokslinio“ rezultato. Ieškodami atsakymų į jiems kilusius klausimus, vaikai, pavyzdžiui, *ieško informacijos apie medingus augalus, tyrinėja vandens būvio pokyčius jį šaldant arba kaitinant; išsiaiškina, kaip gaminamas betonas, kaip iš jo daromi gaminiai; tyrinėja bičių gyvenimą, dalijasi pastebėjimais; išsiaiškina, kodėl sveika vaikščioti basiems ir kur geriausia tai daryti; kuo mūsų organizmui naudingas pėdų masažas* ir t. t.

Projektinės veiklos sukuria galimybes vaikams pasiūlyti inovatyvių idėjų ir jas išbandyti atliekant įvairius eksperimentus. Praktinėmis, patirtinėmis projektų veiklomis ugdomas vaikų gebėjimas kurti prielaidas ir jas tikrinti, sieti priežastį su padariniu, analizuoti, kritiškai mąstyti, planuoti veiksmus, kurti algoritmus ir pan.

Veiklos, padedančios plėtoti priešmokyklinukų gamtamokslinius gebėjimus (pavyzdžiai pateikti iš leidiniuose rekomenduojamų projektų)

- Išsiaiškina, kaip gaminamas betonas, kaip iš jo daromi gaminiai;
- aptaria, kokių būna lesyklėlių paukšteliams ir kaip jos konstruojamos.

- Sužino apie sveiką mitybą, aiškinasi, kuris maistas naudingas sveikatai, o kuris – ne;
- išsiaiškina, kodėl sveika vaikščioti basiems ir kur geriausia tai daryti; kuo mūsų organizmui naudingas pėdų masažas;

- susipažįsta su grūdinimusi kaip sveikatos stiprinimo priemone;
- išsiaiškina, kaip mūsų organizmas reaguoja į triukšmą, kas gali nutikti, ilgą laiką būnant triukšmingoje aplinkoje;
- sužino, ko reikia, norint gerai pailsėti ir būti žvaliems, kodėl poilsis ir miegas svarbūs bet kokio amžiaus žmonėms.

-
- Tyrinėja vandens būvio pokyčius jį šaldant arba kaitinant;
 - tyrinėja ir atpažįsta aplinkoje esančius daiktus, įvardija jų paskirtį, juos lygina, matuoja;
 - sužino apie negyvosios gamtos reiškinius, dangaus kūnus, matomus dieną ir naktį;
 - tyrinėja bičių gyvenimą, dalijasi pastebėjimais; ieško informacijos apie medingus augalus;
 - domisi sveika mityba, supranta, kuo medus naudingas ir kada jis gali būti kenksmingas.

-
- Supranta ir paaiškina gamtos, taip pat vandenynų, jūrų taršos keliamus pavojus;
 - sužino apie nykstančias gyvūnų rūšis, įvardija, kas kenkia gyvūnams ir kodėl jie gali išnykti;
 - knygoje ar internete randa dominančios informacijos; patys, kartu su draugais, padedami pedagogo ar namiškių, ją skaito, aptaria, įvertina, pristato kitiems.

-
- Suvokia, kad kosminių kūnų spalvos ir dydžiai skiriasi; pasirenka dailės priemones, kurias naudos kosmosui pavaizduoti;
 - naudodami gamtines medžiagas, kuria įvairiausių garsus;
 - kurdami ledo skulptūras, stebi, kaip, keičiantis temperatūrai, keičiasi ledas;
 - kuria naujų spalvų, formų, linijų derinius, kompozicijas, piešinius, stebėdami gamtos objektus (medžius, žoles, gėles, akmenis ir kt.).



Technologijos

Žmonija yra sukūrusi technologijų, padedančių įgyvendinti idėjas, kurios kadaise atrodė neįmanomos. Technologijos yra būtinos naujiems mokslo išradimams, jos taikomos šiuolaikiškiems mechanizms, įrangai ir veiksmingiesiems darbų atlikimo būdams sukurti. Dažnai šių išradimų tikslas yra palengvinti mūsų gyvenimą.

Kalbant apie technologijas, pirmiausia žvilgsnis krypta į kompiuterius ar mobiliuosius telefonus, tačiau sąvoka „technologijos“ apima ir paprastus įrankius, prietaisus ar mechanizmus, padedančius atlikti bet kokį darbą, jį palengvinančius, pavyzdžiui, tai gali būti žirklys, ratai, skridiniai, svirtys, krumpliaraciai, buities įranga ir t. t. Tyrinėdami, žaisdami su šiomis priemonėmis, vaikai stebi, nagrinėja ir bando suprasti, kaip jie veikia. Šios – paprastesnės – technologijos vaikams atskleidžia, kaip įvairūs įrankiai padeda atlikti sudėtingus darbus. Vaikai įžvelgia priežastis ir padarinio ryšį, pavyzdžiui, kaip krumpliaraciais judinamas sudėtingas mechaninio laikrodžio mechanizmas arba kaip svirtys ir skridiniai padeda lengviau užkelti krovinį į norimą aukštį. Vaikai ugdo technologinius gebėjimus, *išbandydami įvairių daiktų panaudojimo, jų veikimo būdus: išardydami ir iš naujo surinkdami (arba perkonstruodami) senus daiktus, prietaisus, aiškindamiesi jų veikimo mechanizmą; įvairiomis šiuolaikinėmis technologijomis matuodami skirtingų būsenų vandens temperatūrą; susipažindami su garso matuokliu arba mobiliajame telefone įdiegta garso matavimo programėle, mokydamiesi savarankiškai ja naudotis* ir t. t.

Projektuose priešmokyklinei grupei aprašytos veiklos sukuria erdvę ir galimybes vaikams rasti problemą, kurią jie norėtų spręsti, taikydami įvairias technologijas. Tai daroma, vaikus sudominant, suintriguojant: pasikalbant su vaikais, dalijantis patirtimis, teikiant siūlymus, diskutuojant. Vaikai skatinami dirbti komandomis, kad sugalvotų kuo daugiau skirtingų idėjų problemai išspręsti. Rekomenduojama siūlomas idėjas surašyti arba nupiešti lape, skaitmeniniame ekrane, kad būtų galima jas visas aprėpti. Apsisprendus dėl geriausios idėjos, svarbu numatyti, kokių medžiagų reikės, norint ją įgyvendinti. Suplanavę veiklas, vaikai galės kurti pavyzdį, prototipą, kad galėtų pamatyti, kaip idėja realizuojama ir ką galima pataisyti, kad išradimas taptų geresnis. Sukūrę produktą, vaikai jį išbandys ir, galbūt, sugalvos naujų idėjų, kaip sukurti jo patobulintą versiją.

Veiklos, padedančios plėtoti priešmokyklinukų technologinius gebėjimus (pavyzdžiai pateikti iš leidiniuose rekomenduojamų projektų)

- Iš kartono lakštų kerpa medžius, gyvulius, iškerpa ir aprenkia lėlytes;
- išbando įvairių daiktų panaudojimo, jų veikimo būdus;
- išardo ir iš naujo surenka arba perkonstruoja senus daiktus, prietaisus, aiškinasi jų veikimo mechanizmą;
- nusprendžia, kokių priemonių reikės: kartono ar storesnio popieriaus, žirklių, klijų, gvašo ar kitų dažų, teptukų, pieštukų ir kt.;



- sutaria, kokius ženklus gamins (pieš, aplikuos, lipdys, karpys ar kt.);
- pasirūpina priemonėmis (pvz., cementu, vandeniu, nereikalinga plastikine tara, storesnio audinio atražomis ar pan).

-
- Naudojasi interaktyviaja lenta arba įvairialype įranga informacijai gauti ir (arba) pristatyti;
 - projekto akimirkas fiksuoja nuotraukose, kuria trumpą filmuką;
 - kuria pėdučių sekas, atkartoja draugų pasiūlytą seką;
 - susipažįsta su garso matuokliu arba mobiliajame telefone įdiegta garso matavimo programėle, mokosi savarankiškai ja naudotis.

-
- Įvairiomis šiuolaikinėmis technologijomis matuoja įvairių būsenų vandens temperatūrą;
 - įvairiais matais (pėdutėmis, sprindžiais, metrais), išmaniuoju įrenginiu ar kt. matuoja grupėje esančius daiktus; rezultatus fiksuoja, palygina;
 - pasirenka, koku būdu gamins bitės maketą (3D spausdintuvu, iš popieriaus, antrinių žaliavų (pvz., jogurto indelių), sūrios tešlos, plastilino, kitų medžiagų);
 - per 3D akinius stebi dangaus kūnus (telefonuose įdiegus programas apie dangaus kūnus) ar pan.

-
- Knygose ar internete randa dominančią informaciją; patys, kartu su draugais, pedagogo ar namiškių padedami, ją skaito, aptaria ir pristato kitiems;
 - naudojasi skaitmeninėmis priemonėmis bendraudami, rengdami ir vykdydami nurodymus, instrukcijas;
 - programuoja: kiti vaikai tampa „robotais“, atliekančiais nurodymus (pvz., kaip nusiplauti rankas, pastatyti bokštą ar kt.);
 - dirba su edukaciniais robotukais: kuria nurodymus, kur ir kaip jie turi judėti;
 - suaugusiųjų padedami, įsirengia skaitymo namelį medyje (ar po medžiu);
 - fiksuoja kuriamą pasakojimą (vaizdo įrašu).

-
- Aplinkos objektus perteikia piešinyje, skulptūroje; sukurtus darbus fotografuoja;
 - kuria muzikinį sveikinimą, muzikuodami pačių sukurtais „muzikos instrumentais“;
 - sveikinimą nufilmuoja ir išsiunčia sveikinamam žmogui, taip pat paskelbia darželio arba grupės interneto puslapyje, uždarame grupės socialiniame tinkle;
 - kuria melodijas, naudodamiesi IT priemonėmis ir programėlėmis;
 - atspausdina kūrybai reikalingą medžiagą.

Kadangi technologijos yra tokia svarbi mūsų gyvenimo dalis, būtina kuo geriau išmanyti gamtos mokslus ir tai, kaip technologijos veikia šiuolaikinį pasaulį. Matematika ir gamtos mokslai yra priemonės, kuriomis naudojasi inžinieriai problemoms spręsti ir naujiems produktams kurti.

Inžinerija

„Inžinerijos“ terminas yra kilęs iš lotynų kalbos žodžio *ingeniare*, reiškiančio „kurti“, „projektuoti“. Inžinieriai susieja mokslą, matematiką ir technologijas, ieškodami racionaliausių problemos sprendimo būdų. Mokslininkai kelia hipotezes ir vykdo eksperimentus, norėdami jas patikrinti, o inžinieriai mokslinius išradimus pritaiko praktikoje, sukurdami (sukonstruodami) prietaisus, palengvinančius kasdienį žmonių gyvenimą. Šiandien inžinieriai projektuoja saulės jėgaines, elektromobilius, medicinos prietaisus, kuria veiksmingas pastatų šildymo ir aušinimo sistemas, gerina susisiekimą ir sugalvoja daugybę kitų būdų, kaip padaryti mūsų gyvenimą sveikesnį, saugesnį ir patogesnį.

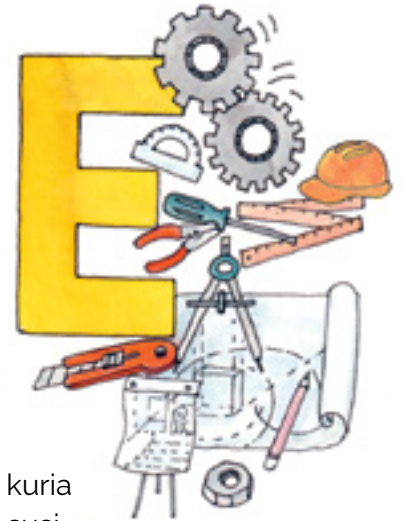
Projektuodami pilies maketą ar Mėnulio miestą, kuris bus statomas smėlio dėžėje, modeliudami ir gamindami karžygio ekipuotę, įrenginėdami basų kojų takus, projektuodami ir iš plastilino lipdydami tikro dydžio Coliukę ir t. t., vaikai veikia kaip inžinieriai. Konstruodami kosminį laivą, pakeliamuosius tiltus, „ręsdami“ šulinius, pasirinkta technika gamindami laikrodžio maketą, jie sprendžia konstrukcines problemas. Sugalvodami ir išbandydami daiktų pritaikymo kitoms, nenumatytoms funkcijoms galimybes, projektuodami ir piešdami, kirpdami ar kitaip gamindami snaiges, jie taiko inžinerijos principus.

Priešmokyklinio ugdymo projektuose pateikiamos idėjos, ką vaikai gali suprojektuoti ir pasigaminti patys. Kadangi inžinerija padeda formuoti tiek realų, tiek virtualųjį pasaulį, tai – ideali sritis, leidžianti pritaikyti ir neformalią, ir formalią mokymosi aplinką. Išnaudotinos ir robotikos – žaismingos ir patrauklios disciplinos, padedančios ugdyti inžinerijos, informatikos, matematikos ir kitus gebėjimus, teikiamos galimybės.

Vaikų inžinerinių gebėjimų ugdymuisi itin svarbi domėtis ir problemiškai mąstyti skatinanti aplinka, tradicinės ir netradicinės priemonės, leidžiančios vaikams statyti, konstruoti, išbandyti savo statinių tvirtumą, savarankiškai priimti sprendimus, susidoroti su sunkumais, įveikti nesėkmes.

Veiklos, padedančios plėtoti priešmokyklinukų inžinerinius gebėjimus (pavyzdžiai pateikti iš leidiniuose rekomenduojamų projektų)

- Iš turimų medžiagų kuria pilies maketą, konstruoja pakeliamuosius tiltus, „renčia“ šulinius;
- susipažįsta su daiktų atsiradimo istorija, raida;
- įsivaizduoja, fantazuoja, kaip šie daiktai keisis ateityje, kaip jie veiks;
- išbando daiktų pritaikymo kitoms, nenumatytoms, netradicinėms funkcijoms galimybes;
- gaminasi nesudėtingą žaislą;
- sustato ženklus kieme, jiems skirtose vietose;
- kuria savitai, originaliai, sugalvoja naujų paukštelių girdyklių modelių.



-
- Padedami pedagogų, projektuoja ir įrengia užkandinę: maisto gamybos, valgymo erdves;
 - suprojektuoja ir įsirengia nusiramavimo kampelį;
 - aktyviai dalyvauja, projektuodami basų kojų takus; padedami suaugusiųjų, juos įrengia;
 - įrengia „tylos palapinę“, savarankiškai ją suprojektuoja, ieško geriausių sprendimų, kad palapinė būtų funkcionali.

-
- Projektuoja ir piešia, kerpa ar kitaip gamina snaiges (veiklos gali būti atliekamos išmaniaisiais įrenginiais);
 - projektuoja ir lipdo iš plastilino tikro dydžio (colis = 2,54 cm) Coliukę;
 - pasirinkta technika gamina laikrodžio maketą;
 - projektuoja avilį, renka medžiagą, konstruoja; iš vaško lakštų gamina žvakes;
 - konstruoja kosminį laivą, smėlio dėžėje stato Mėnulio miestą, konstruoja Saulės, Žemės ir Mėnulio išsidėstymo maketą.

-
- Paaikrina, kokių priemonių reikėtų, norint išsigelbėti atsidūrus seklogoje ir pan.;
 - nurodymus formuluoja tiksliai, aiškiai, nuosekliai ir suprantamai;
 - suvokia įvykių seką, numato, kokiais veiksmais bus vykdomos sukurtos instrukcijos;
 - tariasi, kur ir kaip bus įrengiamas namelis medyje (po medžiu), pasiskirsto darbais;
 - lauke iš turimų priemonių stato pilį, tvirtovę;
 - darosi karžygio ekipuotę.

-
- Konstruoja dangaus kūnus, numato jų išdėstymą;
 - projektuoja, konstruoja „muzikos instrumentus“, juos dekoruoja, naudodami gamtines medžiagas ir (ar) antrines žaliavas;
 - kuria skulptūras (žmonių, augalų, gyvūnų, daiktų), parenka jų dydžius, formas, gamybos medžiagą ir technologiją;
 - iš kelių nenaudojamų daiktų (pvz., kartoninių dėžių, senų buitinių rakandų) sukonstruoja vieną naują.



Menas

Gamtos mokslai ir inžinierija yra eksperimentais grindžiama patirtinė veikla, o menas yra emocinė patirtų įvykių, įspūdžių, išgyvenimų raiška. Kaip ir anksčiau įvardytos sritys, menas susijęs su stebėjimu, tyrinėjimu, apmąstymu, refleksija ir žengia koją kojon su technologijomis, inžinierija ir matematika.



Domėjimasis, aktyvus ir savarankiškas tyrinėjimas bei atradimai yra meninių gebėjimų ugdymo pagrindas.

Piešdami, tapydami, lipdydami, šokdami, vaidindami ar muzikuodami, vaikai stebi, suvokia, išgyvena, kuria. Meninės raiškos priemonėmis vaikai vaizduoja tikrus daiktus, įvykius, išreiškia jausmus. Galima teigti, kad meno pamatas – juslinis tyrinėjimas. Tapydami vaikai gali, pavyzdžiui, pajusti (lytėti, užuosti) dažus, regėti, kaip maišant dažus keičiasi spalvos, gali *dailės priemonėmis pavaizduoti tylą; eksperimentuoti, spalvindami vandenį eglė spygliams, apelsino žievelėms, šermukšnio uogoms; spalvinti vieni kitų pėdas, ant jų piešti veidukus; papuošti bendrą plakatą arba atskirą darbėlį šviečiančiais dažais, blizgiais klizais, spalvota folija ir t. t.* Dar prieš pradėdami skaityti ar rašyti, vaikai savo mintis, supratimą ir išgyvenimus geba išreikšti dailės, teatro, muzikos, kitų meno šakų priemonėmis. Ilgainiui į savo meninę kūrybą įtraukia simbolius: *kuria šmaikščius, išradingus ženklus, parenka jiems žaismingus pavadinimus; kuria lapelius su perskaitytų knygų pavadinimais, veikėjų vardais, įdomiais knygose rastais žodžiais, autorių pavardėmis; puošia medį skaitytų kūrinių veikėjais – pieštais, lipdytais, sukonstruotais ir t. t.* Tyrimai rodo, kad ankstyva meninė patirtis skatina pažinimo raidą, kelia vaikų savivertę ir stiprina pasitikėjimą savo jėgomis.

Priešmokyklinei grupei skirtuose projektuose aprašytos veiklos sukuria galimybes vaikams tapyti, piešti, modeliuoti, muzikuoti, vaidinti. Šios meno – juslinio tyrinėjimo – veiklos leidžia vaikams išreikšti tai, ką jie žino, jaučia, apie ką galvoja, svajoja.

Veiklos, padedančios plėtoti priešmokyklinukų meninius gebėjimus (pavyzdžiai pateikti iš leidiniuose rekomenduojamų projektų)

- Braižo (galima naudotis ir skaitmeninėmis programėlėmis) miesto planą, pažymi pilies kontūrus, gatves, aikštes, vandens telkinius ir t. t.;
- piešia ant bendro lapo; iš atskirų dalių sukuria bendrą piešinį; kuria bendrą koliažą;
- kuria pasakojimus apie turimus ar fantastinius daiktus, jų istorijas; bando jas suvaidinti;
- sukuria šmaikščių, išradingų ženklų; parenka jiems žaismingus pavadinimus;
- nupiešia pasirinktų objektų (paukštelių girdyklės, lesyklėlės) eskizus.

-
- Apipavidalina užkandinę, sukuria patrauklų jos meniu;
 - kuria nusiramino žaisliukus, dekoruoja gertuves;
 - spalvina vieni kitų pėdas, ant jų piešia veidukus;
 - dailės priemonėmis pavaizduoja tylą; naudodami pagalvėles, kitas priemones, kuria jaukumą „tylos palapinėje“.

-
- Įvairiais būdais sukurtomis snaigėmis puošia grupės aplinką;
 - šaldytomis uogomis ir vaisiais dekoruoja valgomuosius ledus ir kitus patiekalus;
 - puošia, dekoruoja bičių korio trafaretą; ant korio „apgyvendina“ pasidarytą bitę;
 - piešia ar lipdo dangaus kūnus, žvaigždes, iš jų, žiūrėdami į paveikslėlius, nuotraukas, dėlioja žvaigždynus.

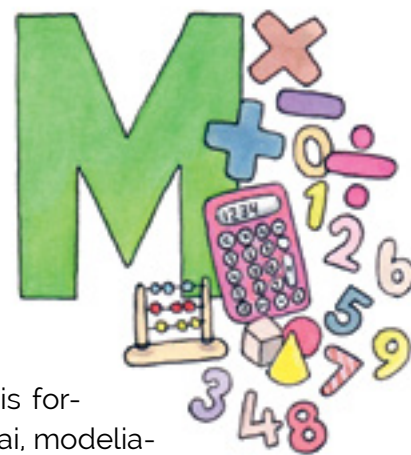
-
- Prisideda prie bendro plakato kūrimo, bando rašyti;
 - gyvus „robotukus“ aprenkia skirtingomis, pačių pagamintomis dekoru, aprangos detalėmis;
 - apipavidalina trasą, taką specialiai šiam projektui pagamintais ženklais;
 - aptaria, kokios dovanos gali būti daromos skaitymo nameliui;
 - kuria lapelius su perskaitytų knygų pavadinimais, veikėjų vardais, įdomiais knygosse rastais žodžiais, autorių pavardėmis;
 - puošia medį skaitytų kūrinių veikėjais – pieštais, lipdytais, sukonstruotais ir t. t.;
 - kuria užrašus, dekoracijas, pasirenka, kaip pristatys savo kūrybinius darbus tėvams, mažesniems draugams (nuotraukų paroda, knyga su užrašytais, iliustruotais pasakojimais ar kt.).

-
- Išbando įvairius dekoravimo būdus – bendrą plakatą arba atskirą darbelį papuošia šviečiančiais dažais, blizgiais klizais, spalvota folija ir t. t.; darbelius papildo aplikacijomis;
 - naudodami įvairias dailės priemones, dekoruoja sukurtus muzikos instrumentus;
 - spalvina vandenį eglių spygliais, apelsino žievelėmis, šermukšnio uogomis ir kt.;
 - puošia medį: „aprenkia“ nėriniais, mežginiais, juostomis, audiniais ir pan.



Matematika

Matematika nėra vien skaičiai ir skaičiavimas. Ji plačiai taikoma inžinerijoje, fizikoje, technologijose, medicinoje, muzikoje, dailėje. Tarkim, kubistais pasivadinę dailininkai savęs matematikais nelaikė, bet, išardydami ir perkurdami žinomus objektus, pažvelgdami į objektą iš kelių pusių, jie kūrė tikrus geometrijos šedevrus!



Beveik viską Visatoje galima aprašyti matematinėmis formulėmis. Matematika yra skaičiai ir operacijos, matavimai, modeliavimas, darbas su plokštumos ir erdvės geometrinėmis figūromis ir jų reikšmės aiškinimasis. Vaikai atranda matematiką, vartodami sąvokas „daugiau“ ir „mažiau“, žaisdami su įvairių formų, dydžių, tūrių daiktais, nustatydami atstumą, ieškodami galimų sprendimų ir pan. Matematika yra priemonė, kurią vaikai naudoja kiekvieną dieną. Projektuose rasime daug užduočių, skatinančių matematinį mąstymą, pavyzdžiui: *aptaria, kokias geometrines figūras primena rasti (matyti) daiktai ar objektai; tyrinėja centimetrinę juostelę ar liniuotę, įvairias svarstyklas, talpas, termometrų, kitus matavimo prietaisus ir įrenginius; matuoja draugų ar kieme esančių objektų šešėlių ilgį; stato pilis iš įvairiausių formų (kartono dėžių, lentučių ir pan.), jas skaičiuoja, matuoja pilių aukščius ir t. t.*

Projektuose priešmokyklinei grupei aprašytos veiklos skatina vaikus kasdien mokytis matematikos sąvokų, tyrinėjant objektų formą, dydį, sekas, tūrius ir atstumus, skaičiuojant, grupuojant, klasifikuojant, lyginant, atliekant kitas mąstymo operacijas.

Veiklos, padedančios plėtoti priešmokyklinukų matematinius gebėjimus (pavyzdžiai pateikti iš leidiniuose rekomenduojamų projektų)

- Apskaičiuoja, kiek valandų per dieną bus skiriama projektui įgyvendinti;
- susigrupuoja daiktus pagal pasirinktą temą (tai gali būti virtuvės, siuvimo, poilsio, sodininkystės, bitininkystės, technikos ir t. t. reikmenys);
- klasifikuoja ženklus pagal paskirtį (nurodomieji, nukreipiamieji, perspėjamieji, draudžiamieji ir kt.);
- dėlioja teiginius į loginę seką: eilės tvarka nusako įvykius, ženklais pavaizduoja istoriją ir kt.;
- susiranda norimai paukštelių girdyklei ir lesyklėlei pasidaryti reikalingo tūrio ir formos plastikinius indus ar medžio lenteles, tašelius ar kt.

- Nustato patiekalų kainas, apskaičiuoja gautas pajamas;
- daro pėdų įspaudus smėlio dėžėje ir matuoja, kurio vaiko pėda yra didžiausia ar mažiausia;
- pėdomis kuria geometrines figūras, skaičius;
- garso matuokliu matuoja triukšmo lygį įvairiose darželio vietose, duomenis fiksuoja, bando sukurti triukšmo ir tylos diagramą.

-
- Supranta ir vartoja skaičių vertes;
 - įvardija ir apibūdina įprastus ilgio, tūrio, svorio, laiko, temperatūros matavimo vienetus;
 - tyrinėja centimetrinę juostelę ar liniuotę, įvairias svarstyklas, talpas, termometrus, kitus matavimo prietaisus ir įrenginius, aiškinasi, kaip jie veikia;
 - tyrinėja korį, jo geometrinę formą; tyrinėja ir įvardija ledo gabaliukų formas ir pan.;
 - kuria Mėnulio fazijų kalendorių, konstruoja saulės laikrodį;
 - matuoja draugų ar kieme esančių objektų šešėlių ilgius ir pan.

-
- Nurodo gyvūnų, gyvenančių vandenynuose, dydžius;
 - pagal išgales užrašo sukurtas instrukcijas (žodžiais, piešiniais, ženklais, simboliais ir pan.);
 - pagal nurodytus duomenis (skaičius) kuria paprasčiausias programavimo instrukcijas;
 - naudodamiesi pasakojimo kūrimo kauliukais, žaidžia stalo žaidimus, apskaičiuoja, kaip ir ką galima pastatyti, sumontuoti ir pan.;
 - stato pilis iš įvairiausių formų (kartono dėžių, lentučių ir pan.); jas suskaičiuoja, išmatuoja pilių aukščius ir t. t.
 - tyrinėja, kokio dydžio ir kokių formų yra karžygio skydai, ekipuotės detalės.

-
- Aiškinasi, koks yra įvairių planetų dydis, masė; skaičiuoja planetas;
 - numato, kokio didžio skulptūras, plakatus, piešinius kurs;
 - lygina instrumentų formas, dydžius, skambesį; aiškinasi, kaip instrumento skambesys priklauso nuo jo dydžio, formos ar medžiagos, iš kurios jis yra pagamintas;
 - įvardija sukurtų skulptūrų geometrines formas, jas lygina pagal dydį;
 - aptaria, kokias geometrines figūras primena rasti (matyti) daiktai ar objektai.



STEAM gebėjimų ugdymas

STEAM ugdymas yra veiksmingas tada, kai pedagogai suvokia ugdymo tikslus, moka parinkti tinkamas priemones ir metodus, skatina vaikus aktyviai įsitraukti, juos tinkamai motyvuoja, geba suplanuoti ir įgyvendinti numatytą veiklą. Patrauklūs ir įtraukiantys STEAM mokymo ir mokymosi būdai turi būti taikomi kiekvienoje priešmokyklinį ugdymą teikiančioje švietimo įstaigoje.

Kaip sėkmingai ugdyti vaikų STEAM gebėjimus?

- **Motyvuokite vaikus.** Sužadinkite natūralų jų susidomėjimą, suintriguokite. Pavyzdžiui (cituojama iš projektų): *Pedagogas, išėjęs su vaikais į lauką, nusiauna batus ir laukia vaikų reakcijos. Arba: Vaikams išėjus į lauką, pasiūloma „pasiklausyti tylos“; imituojama provokacinė situacija: tiesiai virš dūmų detektoriaus uždegama žvakė; į grupę atnešamas krepšys su įvairiomis spalvotomis, rečiau matomomis daržovėmis ir vaisiais ir t. t.* Šiaip jau vaikai yra natūraliai linkę domėtis, aiškintis, spręsti problemas. Kai vaikai susidomi kuria nors veikla, jie sukuria teorijas, kurias patys ir išbando. Kai vaikai savarankiškai dirba su užduotimi, jie eksperimentuoja, patys taiso klaidas ir kuria strategijas.
- **Skatinkite vaikus veikti.** Aktyviai tyrinėdami, vaikai ugdomi įvairius gebėjimus, kaip antai: dėmesio sutelkimo, sprendimų priėmimo, veiksmų planavimo ir problemų sprendimo. Pavyzdžiui, savarankiškai tyrinėdami: *vaikai, pasirinkę įvairias medžiagas ir rankdarbių technikas, kuria pasirinktos daržovės muliažus, koliažus ar pan.; priberia dirvožemio į lovelius, sėja daržoves, jas laisto, sodina pupeles ar žirnius į skaidriame inde esančius kristalus; atlieka bandymus, pvz., iš kokios medžiagos pagaminti indai ilgiau laiko šilumą, kas gali atsistiti, jeigu į šaltą stiklinę įpilama karšto vandens ir t. t.* Aktyviai veikdami, vaikai mokosi dirbti nuosekliai, ugdomi savikontrolę (mokosi reguliuoti emocijas ir elgesį), lavina atmintį.
- **Užduokite atvirose klausimus.** Pateikiant klausimus, vaikai skatinami apmąstyti, ką jie bando daryti; ar tai pavyko, ar ne; kaip numatyti savo kitą žingsnį. Klausinėdami pedagogai gali sužinoti, kaip vaikas mąsto, nukreipti ir tobulinti jo mokymąsi. Naudinga parinkti tokius klausimus, kurie padėtų vaikams įsitraukti ir atkakliai spręsti problemas. Klausimų, skatinančių spręsti problemas, pavyzdžiai: *Ką čia veikiate?, Ką tyrinėjate?, Kas nutiko?, Ką pastebite?, Ką darysite toliau?, Ką dar galėtumėte išbandyti?, Kaip manote, kas nutiks?* ir pan.
- **Tyrinėkite gamtą.** Gamta – viena iš geriausių, palankiausių aplinkų spontaniškai žaisti, tyrinėti ir mokytis. Parkas, laukas, takelis jūsų kieme – bet kokią lauko erdvę galima išnaudoti STEAM mokymuisi. Gamtoje visada pilna galimybių spręsti problemas ir jas tyrinėti, čia galima patirti visus jutiminiuosius pojūčius. Būdami gamtoje, stebėkite skirtingas faktūras, kvapus ir garsus; lyginkite gyvus ir negyvus objektus; radę įvairios medžiagos, lavinkite vaizduotę;

sodindami ir augindami, pažinkite gamtos pasaulį ir kartu mokykitės matematikos, inžinerijos, taikykite paprastas ir sudėtingas technologijas, lavinkite meninius gebėjimus.

- **Vartokite matematikos kalbą.** Vaikai žaisdami nuolat vartoja matematikos sąvokas. Įrodyta – kuo daugiau matematikos kalbos vaikai girdi kasdien, tuo labiau auga jų matematiniai gebėjimai. Pedagogai matematinės užduoties gali sukurti bet kur. Pavyzdžiui, paprašykite vaikų, dengiančių stalą, sugrupuoti, suskirstyti stalo įrankius ir reikmenis, tvarkant grupę, juos paraginkite surūšiuoti žaislus į skirtingas dėžes, surikiuoti piešimo reikmenis pagal paskirtį ir t. t. Tai lavina klasifikavimo gebėjimus. Per pietus ar priešpiečius skatinkite geometrinį mąstymą, samprotaudami apie maisto produktų formas, pavyzdžiui: „Kokios formos yra kiaušinis, arbūzas, melionas, bananas?“; „Jei perpjaunu sumuštinį įstrižai, jis sudaro du trikampus, jei skersai – du stačiakampius. O jei trikampį padaliju dar per pusę?“ ir pan.
- **Skatinkite kūrybiškai mąstyti.** Iš prigimties vaikų mąstymas yra laisvas, kūrybiškas. Jų vaizduotės ir fantazijos nevaržo jokie rėmai. Palaikykite tai, neslopinkite vaikų kūrybingumo kritika ar nurodymais, „kaip turi būti“. Pedagogams reikia pasistengti neprimesti per daug savo idėjų, kol vaikai dar patys neištyrinėjo ir nerado atsakymų. Verčiau užduokite vaikams tokius klausimus, kurie skatintų juos kūrybiškai mąstyti, pavyzdžiui: „Kas nutiks, jei sumaišysis šias arba šias dvi spalvas?“, „Kaip padarei tokią formą?“, „Kas nutiks, jei kubelių ant tilto padėsi daugiau (mažiau)?“, „Kaip privertei ratą suktis greičiau?“ ir t. t. Turėdami mažiau žinių, priešmokyklinio amžiaus vaikai turi aibes idėjų ir daugybę būdų, kaip išspręsti problemas, transformuoti ar neįprastai panaudoti įprastus daiktus, lavinti vaizduotę, fantaziją, ugdytis kūrybingumą.
- **Lavinkite loginį mąstymą.** Savo gyvenime vaikai nedažnai mato nuosekliai vykstančius įvykius ar nuspėjamus jų tarpusavio ryšius. Daug kas įvyksta ne taip, kaip tikimasi. Pavyzdžiui, automobilis ne visada užsiveda pasukus raktelį, o pasėtos sėklos ima ir neišdygsta. Vaikai taip pat turi išmokti gyventi pasaulyje, kuris nėra 100 procentų patikimas. Laimei, jie yra gana lankstūs besimokantieji ir geba suvokti priežasties ir padarinio ryšius, remdamiesi turima patirtimi, logika ir sveiku protu. Tai padeda vaikams rasti sprendimus net sudėtingose situacijose. Dažniau apeliuokite į vaikų sveiką protą, gebėjimą mąstyti: „Kaip manai, kodėl taip įvyko?“, „Kas dar galėjo nutikti, jei ...?“, „Kaž galima buvo padaryti kitaip?“ ir pan.
- **Paremkite STEAM mokymąsi.** Didelė STEAM mokymosi dalis vyksta spontaniškai žaidžiant, kai vaikams suteikiama galimybė laisvai tyrinėti medžiagą ir daryti atradimus. Pedagogai galėtų paskatinti STEAM tyrinėjimą. Pedagoginė pagalba – tai suteikta tinkama parama ir vaikų patirčių susistemimas, siekiant, kad jie geriau suprastų. Pedagogai gali suteikti vaikui pagalbą palaikydami, pasufleruodami, klausinėdami, modeliuodami, aptardami,

diskutuodami. Stebėdami, ką vaikai veikia, užduodami klausimus ir bendradarbiaudami su jais, suaugusieji gali padėti jiems išmokti vis sudėtingesnių mąstymo operacijų. Specialiųjų poreikių vaikams galima padėti supaprastinant veiklą, suskaidant ją į mažesnius žingsnelius arba sumažinant užduočių skaičių. Truputis pagalbos ir patarimų gali padėti vaikams sustiprinti supratimą, ištaisyti klaidingą įsivaizdavimą ir išplėsti mąstymo lauką. Suaugusiųjų pagalba gali padėti vaikams išsiaiškinti dar daugiau, nei jiems pavyksta suprasti patiems. Pavyzdžiui, vaikams gali būti įdomu, kaip sukasi vandens ratas, kai per jį pilamas vanduo. Tačiau jie gali nepastebėti ryšio tarp pilamo vandens srovės stiprumo ir rato sukimosi greičio. Klausimas „Kaip manai, kaip būtų galima priversti ratą sukintis dar greičiau?“ padės vaikams pastebėti šį ryšį ir jį nedelsiant išbandyti.

- **Individualizuokite pagalbą.** Atsižvelkite į vaikų gebėjimų, polinkių, interesų, charakterio skirtynes. Nors visi vaikai yra linkę bandyti, tyrinėti, mokytis, jie tai daro skirtingais būdais, tempu, lygiu. Norėdami suprasti, kuo galite padėti, pirmiausia stebėkite kiekvieną vaiką. Įvertinkite jų sąvokų supratimą, gebėjimą naudoti medžiagas ir priemones. Tada patikslinkite, pritaikykite savo nurodymus ar aplinką, atsižvelgdami į jų individualius poreikius. Pavyzdžiui, dvikalbiai vaikai gali suprasti STEAM sąvokas, tačiau jiems gali būti sunku kalbėti apie tai, ką jie žino. Todėl vertėtų iš anksto išsiaiškinti, kokiais žodžiais galima kalbėti STEAM temomis. Tai padės vaikams lengviau susieti tyrinėjimo objektus su mokslinėmis sąvokomis ir terminais. Siekiant palaikyti vaikų motyvaciją, smalsumą ir norą klausinėti, pradžioje rekomenduojama leisti kitakalbiams vaikams kalbėti ta kalba, kuria kalbėdami jie jaučiasi patogiau. Teikiant paramą, praverčia ir vizualizacija, vaizdinės priemonės. Be to, prireikus, svarbu individualiai parinkti ar pritaikyti priemones bei medžiagas ir užtikrinti, kad visi vaikai galėtų kuo savarankiškiau dalyvauti veikloje. Vaikai lengviau supras, jeigu sumažinsite užduoties veiksmų skaičių, išdėstysite priemones lengvai prieinamose ir pritaikytose vietose, naudosite paprastesnes, didesnes ar ryškesnes priemones ir medžiagas.
- **Kada vaikams padėti, o kada leisti patiems tyrinėti?** Būtina ieškoti protingos pusiausvyros tarp savarankiškos ir pedagogo vadovaujamos vaiko veiklos. Jei nepasiūlysite pakankamai pagalbos, vaikas gali stengtis, atkakliai plūšėti, bet, nepavykus, nusivilti ir pasiduoti. Tačiau jei pasiūlysite per daug pagalbos, vaikas praleis galimybę stengtis ir tobulėti. Kartais geriau, kai vaikas tyrinėja savarankiškai. Norėdami rasti teisingą sprendimą, turime atkreipti dėmesį į tai, ką vaikas jau sugeba ir daro, kad nuspręstume, kokią pagalbą jam galime pasiūlyti. Pravartu tai aptarti ir su kolegomis ar kitais įstaigos specialistais.
- **Parinkite STEAM gebėjimus skatinančias veiklas.** Naudokite medžiagas, kurios sužadina vaikų pojūčius – uoslės, skonio, klausos, regos, lytėjimo. Siūlykite vaikams uostyti, ragauti ir lyginti maisto produktus, klausytis tylos ir

įvairiausių gamtos ir technikos keliamų garsų, dažyti skirtingus paviršius ta pačia ar skirtingomis spalvomis ir lyginti, kuo jie skiriasi, gamtoje lytėti medžių žievę, spyglius, lapus, smėlį, molį, žvyrą ir t. t.

- » Žaiskite žaidimus, kuriuose reikia veikti: ritmiškai ploti, šokti, bėgioti, taip pat žaidimus, reikalaujančius dėmesio koncentracijos, judesių koordinacijos, savikontrolės, pavyzdžiui, „Skrenda skrenda“. Manoma, kad pagal tai, kaip gerai vaikams sekasi žaisti dėmesio koncentracijos ir judesių koordinacijos reikalaujančius žaidimus, galima numatyti matematikos gebėjimų pažangą, o ateityje – ir visų akademinų pasiekimų augimą.
- » Kalbėkite STEAM kalba: į visų rūšių veiklą įtraukite matematikos, inžinerijos, technologijų kalbą ir paraginkite vaikus ją kalbėti, diskutuoti, teikti siūlymus, kaip kūrybiškai spręsti problemas. Klausykitės vaikų pastebėjimų, reaguokite į juos.
- » Tyrinėkite lauke, gamtoje: skatinkite vaikus aktyviai ir kūrybiškai tyrinėti lauke. Klausinėkite jų apie spalvas, formas ir paviršius. Lyginkite objektus, juos liesdami, uosdami, skanaudami, apžiūrinėdami.
- » Garsiai skaitykite vaikams grožinės ir negrožinės literatūros knygas, kurių turinys yra susijęs su STEAM – literatūra yra puikus atspirties taškas diskusijoms ir įvairiausiai tyrinėjimo veiklai. Tyrimai rodo, kad veiksmingiausia yra užduoti atvirose klausimus garsiai skaitant (o ne po skaitymo).
- » Numatykite lanksčias laiko ribas: vaikams dažnai prireikia daugiau laiko, kad jie galėtų visiškai įsitraukti į tyrinėjimą ir eksperimentavimą. Priešmokyklinio amžiaus vaikams gali prireikti net kelių dienų ar savaitių, kol jie išsamiai išsiaiškina ir supranta kai kurias sąvokas.

4. PEDAGOGŲ PASIRENGIMAS DIRBTI STEAM SRITYJE

Pedagogo pasirengimas dirbti priklauso nuo daugelio dalykų – paties pedagogo vertybių, jo požiūrio į šiuolaikinio vaiko ugdymą, gebėjimo reaguoti į pokyčius ir keistis, noro tobulėti ir nuolat mokytis. Kaip dirbti taikant STEAM? Svarbu ne tik pačiam domėtis ir mokytis, bet apie STEAM kalbėtis ir su kolegomis – kas tai yra ir kaip tai taikyti praktiškai.

Vienas iš svarbiausių dalykų pedagogui – mokytis ir mokėti užduoti klausimus, skatinančius vaikus atsakyti į juos pagal išgales, skirtingai, suteikiant jiems galimybę išsakyti savo nuomonę, požiūrį ir pan. Nereikėtų pačiam pedagogui atsakyti į klausimus, kurių atsakymus jis žino, ar, prieš vaikui randant atsakymą, nusakyti galimą įvykių eigą. Geriau, kad vaikas viską patirtų pats, kad suprastų ir išsiaiškintų priežastis, kodėl taip įvyko.

Diegiant STEAM, labai svarbu išlaikyti pusiausvyrą – jei nepasiūlysiame vaikui laiku ir tinkamos pagalbos, jis gali nusivilti, prarasti susidomėjimą. Jeigu per daug vadovausime ar viską už jį atliksime, vaikas praras galimybę ieškoti ir atrasti pats, kurti savo mokymosi kelią. Svarbiausia būti šalia vaiko, dėmesingai sekti ir padėti jam tada, kai vaikas pats savarankiškai nebegali susidoroti su

iškilusia problema.

Kalbant apie atskiras STEAM sritis, nereikėtų jų suprasti pažodžiui ir manyti, kad, pavyzdžiui, technologijos yra ypač sudėtingas dalykas ir tai nėra įdomu ar skirta vaikams. Pedagogai turėtų vaikams suteikti paprastas, jiems prieinamas žinias apie technologinius procesus. Technologijos palaiko vaikų pažintinį vystymąsi, nes žaisdami su įrankiais, daiktais (pvz., žirkklėmis, ratais, vežimėliais ir t. t.), vaikai pastebi priežastis ir supranta padarinius – kas ir kaip veikia.

Pedagogas neprivalo būti inžinieriumi, kad gebėtų ugdyti inžinerinės srities gebėjimus, tačiau turėtų gebėti sukurti sąlygas, kad vaikai tyrinėdami ir bandydami ieškotų sprendimų ir suprastų, kaip ir kodėl veikia įrankiai, prietaisai, mechanizmai. Nebūtina būti robotikos žinovu, bet vertėtų pasidomėti, kas vyksta šioje srityje, kokios naujos technologijos žengia į pasaulį.

Visur svarbus požiūris ir gebėjimas įžvelgti galimybes. STEAM veiklos labai aktualios siekiant užtikrinti įtraukųjį ugdymą, kai atsižvelgiama į kiekvieno vaiko galimybes. Kryptingai planuodamas ir organizuodamas STEAM veiklas, pedagogas sudarys galimybes į veiklas įsitraukti ir specialiųjų poreikių vaikams. Kartu tai yra galimybė į praktines veiklas įtraukti ir kitakalbius vaikus, kuriems sudėtinga žodžiais išreikšti, bet smagu praktiškai veikti kartu su visais.

Tikimės, kad parengti metodiniai leidiniai padės Lietuvos priešmokyklinio ugdymo pedagogams jaustis tvirčiau, dirbti įdomiau, išradingiau, kūrybiškiau, taip pat kryptingiau, tikslingiau ir rezultatyviau organizuoti ugdymo procesą.

ŠALTINIAI

1. Bull, J. (2018). *Crafty science: more than 20 sensational STEAM projects for little makers to create at home* (p. 61). DK Publishing.
2. Chatterton, C. (2018). *Awesome science experiments for kids: 100 + fun steam projects and why they work!* (p. XIII). Rockride Press.
3. Burškaitienė, R. (2019). *STEAM ugdymas: patarimai ir idėjos, kaip ugdyti darželinuką : 5 raidžių koncepcija ir praktinės užduotys* (Pirmasis leidimas., p. 71). Šviesa.
4. Heinecke, Liz Lee. (2019). *STEAM lab for kids: 52 creative hands-on projects for exploring science, technology, engineering, art, and math*. Quarry books.
5. Mukherjee, S. (2018). *Next-gen steam preschool guide: year-long program and guide to 40+ activities for 3-6 year olds* (p. 60). Wizkids Club.
6. Science: a Steam Approach. Ages: 6–7. Prim–Ed Publishing, 2018.
7. Stonkuvienė G., Vildžiūnienė J., Monkevičienė O., Autukevičienė B., Kaminskienė L., Rutkienė A., Tandzegolskienė I., Skerytė-Kazlauskienė M., Monkevičius J. (2018). Tyrimo „Pažangi pedagoginė praktika ir pedagoginės inovacijos Lietuvos vaikų darželiuose“ ataskaita. Vilnius. Prieiga per internetą: https://www.esinvesticijos.lt/lt/sukurti_produkta/tyrimo-pazangi-pedagogine-praktika-ir-pedagogines-inovacijos-lietuvos-vaiku-darzeluose-ataskaita.
8. Sumpter, L., & Hedefalk, M. (2017). Studying preschool children's reasoning through epistemological move analysis. In *PME41* (Vol. 3, pp. 1–8).
9. Van Oers, B. (2013). Is it play? Towards a reconceptualisation of role play from an activity theory perspective.

