



Co-funded by
the European Union



PATVIRTINTA

Šiaulių „Saulės“ pradinės mokyklos
direktoriaus 2026 m. rugpjūčio 31 d.
įsakymu Nr. V-180

ŠIAULIŲ „SAULĖS“ PRADINĖS MOKYKLOS MOKINIŲ MATEMATINIŲ PASIEKIMŲ GERINIMO MODELIS, GRINDŽIAMAS PROBLEMINE MOKYMUSI (MATAU-PRO)

Erasmus+ akreditacijos numeris 2023-1-LT01-KA120-SCH-000193194

2026, Šiauliai

TURINYS

ĮŽANGA.....	4
1. Probleminių mokymų grindžiamas pamokos modelis, ugdant mokinių matematinius įgūdžius	7
1.1. Pamokos, grindžiamos probleminiu mokymu, pagrindimas	7
1.2. Pamokos, grindžiamos probleminiu mokymu, struktūra, organizavimo principai	11
1.3. Pamokos, grindžiamos probleminiu mokymu, aprašas ir pamokų pavyzdžiai.....	19
1.3.1. Pamokos, grindžiamos probleminiu mokymu, aprašas	19
1.3.2. Pamokų, grindžiamų probleminiu mokymu, pavyzdžiai.....	21
1.3.3. Skaitmeninių įrankių panaudojimas pamokoje, grindžiamoje probleminiu mokymu	46
1.4. Pamokų, grindžiamų probleminiu mokymu, praktinio išbandymo analizė ir refleksija	51
1.5. Rekomendacijos pamokos, grindžiamos probleminiu mokymu planavimui ir organizavimui.....	61
2. Matematinų pasiekimų asmeninės pažangos stebėsenos ir vertinimo įrankis, grindžiamas probleminio mokymosi principais	63
2.1. Matematinų pasiekimų asmeninės pažangos stebėsenos ir vertinimo įrankių, grindžiamų probleminio mokymosi principais, pagrindimas.....	63
2.2. Matematinų pasiekimų asmeninės pažangos stebėsenos ir vertinimo įrankių praktinio išbandymo refleksija	67
3. Inovatyvūs matematinų gebėjimų ugdymo metodai, būdai	69
3.1. Matematinų gebėjimų ugdymo metodai, būdai.....	69
3.2. Matematinų gebėjimų ugdymo skaitmeniniai ištekliai	77
4. Matematikos integravimas į kitų dalykų pamokas, taikant probleminio mokymosi priegas	80
5. Matematinų pasiekimų gerinimo planas, grindžiamą probleminio mokymosi priegomis.	83
6. Šiaulių „Saulės“ pradinės mokyklos mokinių matematinių pasiekimų gerinimo modelis, grindžiamas probleminiu mokymu (MATAU-PRO)	88
LITERATŪRA	89

ĮŽANGA

Šiaulių „Saulės“ pradinės mokyklos mokinių matematinių pasiekimų gerinimo modelis (MATAU-PRO), kurtas ir pagrindimas rengtas 2024-2026 metais, taikant žinias, adaptuojant pedagogines praktikas, kurios įgytos dalyvaujant Erasmus+ mokymuose ir stebėjimo vizituose, vykusiuose Kroatijoje, Italijoje, Slovėnijoje (žr. 1 lentelę):

1 lentelė. Erasmus+ kursai ir mobilumo vizitai

Veiklos tipas (mokymai arba stebėjimo vizitas)	Veiklos tikslas	Tema	Data
Mokymai Kroatija, Splitas	Tobulinti mokytojų kompetencijas taikant inovatyvius, aktyvų ir kūrybišką mokinių mokymąsi skatinančius metodus, tikslingai integruojant skaitmeninius įrankius, manipuliacines mokomąsias priemones ir dirbtinį intelektą į ugdymo procesą, siekiant didinti mokinių mokymosi motyvaciją ir gerinti jų mokymosi rezultatus.	„Math + Games x Innovation = Fun2“	2024 m. spalio 14-19 dienomis
Mokymai Italija, Florencija	Tobulinti pradinį klasių mokytojų kompetencijas, gilinant žinias apie projektais grįstą mokymą ir jo taikymą pradiniam ugdyme, gebėti planuoti ir įgyvendinti mokinių aktyvumą, savarankiškumą, kūrybiškumą, kritinį mąstymą bei problemų sprendimą skatinančias projektines veiklas, integruojant jas į ugdymo procesą.	„Project- Based Learning for Primary school“	2025 m. kovo 3-8 dienomis
Mokymai Kroatija, Splitas	Tobulinti pradinį klasių mokytojų kompetencijas, taikant tyrinėjimu, praktine ir projektine veikla grįstus matematikos mokymo(si) metodus, mokymąsi per praktinę patirtį, manipuliacines priemones bei skaitmenines technologijas. Taip pat siekta susipažinti su dirbtinio intelekto ir skaitmeninių įrankių taikymo galimybėmis ugdymo procese, stiprinti mokinių kūrybiškumą, loginį mąstymą ir problemų sprendimo gebėjimus bei įgytą patirtį pritaikyti gerinant mokinių matematinius pasiekimus.	„Mathematical Inquiry and Hands-On Manipulatives for Primary Teachers“	2026 m. vasario 23–28 dienomis
Stebėjimo vizitas Slovėnija Trbovlje , Tončka Čeč pradinė mokykla	Susipažinti su Slovėnijos pradinėje mokykloje taikomais probleminio, tiriamojo ir praktinio mokymosi metodais, stebėti jų taikymą matematikos ir kitų mokomųjų dalykų pamokose, išanalizuoti „Žingsnis po žingsnio“ metodikos bei skaitmeninių technologijų taikymo galimybes. Vizito metu siekta pasisemti gerosios pedagoginės		2026 m. balandžio 7-9 dienomis

	patirties, stiprinti mokinių loginio mąstymo, problemų sprendimo ir bendradarbiavimo gebėjimų ugdymą bei pritaikyti įgytas žinias gerinant mokinių matematinius pasiekimus.		
Stebėjimo vizitas Italija Montescudo, Montessori (Scuola Primaria Montessori Montescudo) pradinė mokykla	Susipažinti su Montessori ugdymo principais, mokinių savarankiškumą ir aktyvų mokymąsi skatinančiais metodais bei probleminio mokymosi taikymu matematikos ugdymo procese. Stebėti mokinių matematinių gebėjimų ugdymo, diferencijavimo, įtraukties ir tarpdisciplininio bendradarbiavimo praktikas bei taikyti gerąją Italijos mokyklos patirtį savo mokykloje.		2026m. balandžio 27-30 dienomis

Šiaulių „Saulės“ pradinės mokyklos mokinių matematinių pasiekimų gerinimo modelis, grindžiamas probleminiu mokymusi (MATAU-PRO), sukurtas siekiant sistemškai ir nuosekliai stiprinti pradinių klasių mokinių matematinius gebėjimus, didinti jų įsitraukimą į mokymąsi bei sudaryti sąlygas kiekvieno mokinio individualiai pažangai. Modelis jungia keturias tarpusavyje susijusias kryptis: probleminiu mokymusi grindžiamą matematikos pamoką, mokinių asmeninės pažangos stebėseną ir vertinimą, inovatyvius matematinių gebėjimų ugdymo metodus bei matematinių pasiekimų gerinimo planavimą. Tokia struktūra leidžia matematinių pasiekimų gerinimą suprasti ne kaip atskirų priemonių taikymą, o kaip vientisą, ciklišką ir duomenimis grindžiamą ugdymo procesą.

MATAU-PRO modelio pagrindą sudaro probleminio mokymosi prieiga, kurioje mokymasis prasideda nuo mokiniui prasmingos problemos, o ne nuo iš anksto pateiktos taisyklės ar algoritmo. Spręsdami problemas mokiniai aktyvina turimas žinias, kelia klausimus ir hipotezes, analizuoja informaciją, pasirenka bei išbando skirtingas sprendimo strategijas, tikrina gautus rezultatus ir argumentuoja savo išvadas. Tokiu būdu matematikos mokymasis orientuojamas ne tik į teisingo atsakymo gavimą, bet ir į mokinio mąstymo procesą, gebėjimą suprasti matematinės problemos struktūrą, pagrįsti pasirinktą sprendimą ir taikyti žinias naujose situacijose.

Svarbi modelio nuostata – mokinys yra aktyvus savo mokymosi proceso dalyvis, o mokytojas – šio proceso organizatorius, fasilitatorius ir konsultantas. Pradiniame ugdyme mokinių savarankiškas tyrinėjimas derinamas su kryptingu mokytojo vadovavimu, diferencijuota pagalba, tikslingais klausimais ir grįžtamuju ryšiu. Mokytojas ne pateikia parengtą sprendimą, bet padeda mokiniui išlaikyti problemos sprendimo kryptį, pasirinkti tinkamas strategijas, pastebėti klaidas ir susieti atrastus sprendimo būdus su matematine

sąvoka ar taisyklė. Tokia mokinio ir mokytojo sąveika sudaro sąlygas ugdyti savarankiškumą, kritinį ir kūrybinį mąstymą, bendradarbiavimą, matematinę komunikaciją ir atsakomybę už savo mokymąsi.

MATAU-PRO modelyje probleminis mokymasis glaudžiai siejamas su asmeninės pažangos stebėseną, formuojamuoju vertinimu ir refleksija. Mokykloje sukurti įrankiai „Aktyvatorius“, „Matuoklis“ ir „Žinių kuprinė“ sudaro sąlygas mokiniams stebėti savo aktyvumą, mokymosi sėkmę, įvardyti sunkumus, reflektuoti pasiektus rezultatus bei numatyti tolesnius mokymosi tikslus. Tokia stebėseną suteikia informaciją ne tik mokiniui, bet ir mokytojui: leidžia pastebėti individualią pažangą, mokymosi spragas ir remiantis gautais duomenimis koreguoti tolesnį ugdymą.

Modelio veiksmingumą papildo inovatyvių, aktyvių ir diferencijuotų ugdymo metodų taikymas. Tyrinėjimu, bendradarbiavimu ir problemų sprendimu grįstos veiklos, projektinis mokymasis, žaidybinimas, manipuliacinės priemonės bei skaitmeniniai išteklių sudaro sąlygas mokiniams matematiką tyrinėti, modeliuoti, diskutuoti, eksperimentuoti ir taikyti realiose ar realistiškose situacijose. Inovatyvūs metodai taip pat leidžia diferencijuoti ugdymą, atsižvelgti į skirtingus mokinių gebėjimus bei mokymosi tempą ir teikti individualų grįžtamąjį ryšį. Skaitmeniniai išteklių modelyje nėra savitikslių – jie naudojami tuomet, kai padeda tyrinėti matematinius dėsningumus, modeliuoti, gauti grįžtamąjį ryšį, įsivertinti ir taikyti žinias praktinėse situacijose.

Todėl MATAU-PRO modelis grindžiamas nuostata, kad matematinių pasiekimų gerėjimas yra nuolatinio ciklo rezultatas: mokiniui pateikiama prasminga problema, jis aktyviai tyrinėja ir kuria sprendimą, gauna grįžtamąjį ryšį, vertina savo pažangą, o mokytojas, remdamasis mokymosi proceso ir pasiekimų duomenimis, planuoja tolesnius ugdymo veiksmus. Vertinamas ne tik galutinis atsakymas, bet ir problemos supratimas, pasirinktos strategijos, argumentavimas, bendradarbiavimas bei refleksija. Tokia sistema sudaro prielaidas siekti gilesnio matematinio supratimo, lankstaus žinių taikymo, argumentuoto problemų sprendimo, didesnio mokinių savarankiškumo ir nuoseklos kiekvieno mokinio matematinės pažangos.

MATAU-PRO modelio aprašą parengė:
Erika Bražienė, pradinė klasių mokytoja metodininkė,
Ilona Bušmaitė, vyresnioji logopedė, specialioji pedagogė,
Vilma Gapšienė, direktoriaus pavaduotoja ugdymui,
Jovita Janulė, pradinė klasių mokytoja,
Erika Masiliauskienė, direktorė,

Felicija Navakienė, vyresniojo pradinų klasių mokytoja,
Eralda Piktūrnienė, pradinų klasių mokytoja metodininkė,
Ilona Ragažinskienė, vyresnioji anglų kalbos mokytoja,
Agnė Šimkevičiūtė, vyresnioji pradinų klasių mokytoja,
Neringa Urbonienė, vyresnioji pradinų klasių mokytoja,
Jurgita Žukauskienė, vyresnioji pradinų klasių mokytoja,

1. Probleminių mokymų grindžiamas pamokos modelis, ugdant mokinių matematinius įgūdžius

1.1. Pamokos, grindžiamos probleminiu mokymu, pagrindimas

Probleminis mokymasis (angl. problem-based learning; toliau – PBL) yra į mokinių orientuota ugdymo prieiga, kai mokymasis organizuojamas ne nuo iš anksto pateiktos taisyklės ar algoritmo, bet nuo prasmingos, dažnai kelių sprendimo būdų reikalaujančios problemos. Spręsdami tokią problemą mokiniai aktyvina ankstesnes žinias, nustato, ko dar nežino, kelia hipotezes, ieško informacijos, tikrina sprendimus ir argumentuoja išvadas. Dėl to mokymosi procesas apima ne tik dalykinio turinio įsisavinimą, bet ir kritinio mąstymo, bendradarbiavimo, savarankiško mokymosi bei refleksijos gebėjimų ugdymą. Hmelo-Silver (2004) pabrėžia, kad probleminio mokymosi tikslai siejami su lanksčių žinių, veiksmingų problemų sprendimo strategijų, savarankiško mokymosi ir bendradarbiavimo gebėjimų plėtojimu.

Matematikos pamokose ši prieiga ypač reikšminga, nes matematinė kompetencija neapsiriboja procedūrų atlikimu. Ji apima gebėjimą atpažinti problemos struktūrą, pasirinkti tinkamą strategiją, paaiškinti sprendimo eigą, vertinti gauto rezultato pagrįstumą ir pritaikyti žinias naujame kontekste. Todėl probleminės situacijos sudaro sąlygas matematiką suvokti kaip prasmingą loginio tyrinėjimo ir sprendimų paieškos procesą, o ne vien kaip taisyklių rinkinį, kurį reikia įsiminti.

Probleminių mokymų grindžiamoje matematikos pamokoje mokiniai naujas sąvokas, ryšius ir taisykles atranda spręsdami kruopščiai parinktą problemą. Užuo iš karto gavę formulę, jie analizuoja duomenis, kuria modelius, lygina skirtingus sprendimo būdus, pastebi dėsningumus, kelia klausimus ir daro apibendrinimus. Mokytojas šiame procese nėra vien informacijos perteikėjas – jis veikia kaip mokymosi proceso organizatorius ir konsultantas: padeda mokiniams išlaikyti kryptį, užduoda mąstymą skatinančius klausimus, suteikia reikalingas atramas ir skatina pagrįsti pasirinkimus.

Svarbu, kad pateikiama problema būtų mokiniams suprantama ir prasminga, tačiau kartu pakankamai sudėtinga, kad vien turimų žinių, gebėjimų ar išmoktų veiksmų nepakaktų. Tokia „pažintinė įtampa“ skatina ieškoti naujų ryšių ir keisti turimą supratimą. Savery (2006) pažymi, kad autentiška problema PBL procese veikia kaip mokymosi pradžios taškas ir struktūruoja tolesnį žinių paieškos bei taikymo procesą.

Probleminis mokymasis remiasi **konstruktyvistine nuostata**, kad žinios nėra paprasčiausiai perduodamos mokiniui – jos aktyviai konstruojamos, siejant naują informaciją

su ankstesne patirtimi. Matematikos pamokoje tai reiškia, kad mokiniai ne tik išklauso paaiškinimą, bet patys kuria sąvokų prasmę: sprendžia uždavinius, diskutuoja, tikrina spėjimus, aiškinasi, kodėl tam tikras sprendimas veikia, ir sudaro sąlygas keisti pirminius samprotavimus.

Kai turimos žinios neleidžia išspręsti naujos problemos arba gautas atsakymas prieštarauja mokinio lūkesčiams, kyla pažintinis konfliktas. Jis skatina persvarstyti ankstesnes prielaidas ir ieškoti tikslesnio paaiškinimo. Tokiu būdu nauja taisyklė ar sąvoka tampa ne izoliuotu faktu, o logiškai pagrįstu pačių mokinių sukonstruoto supratimo rezultatu. Šis procesas padeda formuoti gilesnes ir lengviau į naujas situacijas perkeliamas žinias.

Aktyvus mokymasis ir mokinių įsitraukimas. Probleminis mokymasis yra viena iš aktyvaus mokymosi formų. Aktyvaus mokymosi veiksmingumą atskleidė Freeman ir kt. (2014). Nustatyta, kad aktyviai besimokantys mokiniai pasiekė geresnių rezultatų, o tradicinėse pamokose nesėkmės tikimybė buvo didesnė. Mokinių pažintinis aktyvumas, diskusija, sprendimų tikrinimas ir grįžtamasis ryšys yra reikšmingi mokymosi rezultatams.

Matematikos pamokoje aktyvus dalyvavimas ypač svarbus todėl, kad leidžia mokytojui matyti ne tik galutinį atsakymą, bet ir mokinio mąstymo procesą. Aiškindami sprendimus mokiniai verbalizuoja argumentus, pastebi klaidas, lygina strategijas ir mokosi vertinti ne vien atsakymo teisingumą, bet ir sprendimo racionalumą. Bendras sprendimų aptarimas taip pat padeda formuoti matematinę kalbą ir gebėjimą komunikuoti tiksliai.

Matematinio mąstymo ir problemų sprendimo gebėjimų ugdymas. Matematika nėra vien skaičiavimas ar taisyklių taikymas – tai gebėjimas analizuoti situaciją, įžvelgti ryšius, kurti modelį, pasirinkti strategiją ir pagrįsti išvadą. Probleminių mokymų grindžiamoje pamokoje mokiniai mokosi ne tik rasti atsakymą, bet ir suprasti, kaip bei kodėl prie jo prieinama. Tokiose pamokose jie:

- įsigilina į uždavinio sąlygą ir išskiria esminę informaciją;
- aktyviai turimas žinias ir nustato, ko dar trūksta;
- kelia hipotezes ir numato galimus sprendimo būdus;
- išbando, palygina ir įvertina skirtingas strategijas;
- patikrina, ar rezultatas logiškas, matematiškai teisingas ir atitinka pradinį kontekstą;
- paaiškina bei argumentuoja sprendimo eigą, reflektuoja padarytas klaidas.

Tokios veiklos ugdo strateginį mąstymą ir metakogniciją – gebėjimą stebėti bei reguliuoti savo paties sprendimo procesą. Mokinys pradeda sąmoningiau rinktis strategijas,

pastebėti, kada pasirinktas būdas neveiksmingas, ir keisti veiksmų planą. Ilgainiui tai padeda pereiti nuo mechaninio algoritmo taikymo prie lankstaus matematinių žinių naudojimo.

Mokytojo pagalba ir mokymosi proceso struktūravimas. Probleminio mokymosi veiksmingumas priklauso nuo tinkamai suplanuotų problemų, aiškių mokymosi tikslų, mokytojo klausimų, tarpinių aptarimų ir diferencijuotos pagalbos. Hmelo-Silver (2004) nurodo, kad mokytojo teikiama pagalba padeda mokiniams valdyti sudėtingą problemų sprendimo procesą, o PBL tyrimų apibendrinimai rodo, jog ši prieiga ypač palanki žinių taikymui ir praktiniams gebėjimams, nors faktinių žinių įsiminimo rezultatai gali priklausyti nuo įgyvendinimo kokybės (Dochy ir kt., 2003).

Todėl pamokoje tikslinga derinti mokinių savarankišką tyrinėjimą su kryptingu mokytojo fasilitavimu: teikti vaizdinę ir žodinę pagalbą, priminti ankstesnes sąvokas, suskaidyti sudėtingą problemą į etapus, organizuoti tarpinį rezultatų aptarimą ir pamokos pabaigoje aiškiai apibendrinti atrastą matematinę taisyklę. Toks derinys padeda išlaikyti mokinių aktyvumą, bet kartu sumažina riziką, kad pažintinis krūvis taps per didelis arba bus įtvirtintos klaidingos išvados.

Apibendrinimas. Pamokos, grindžiamos probleminiu mokymusi, atitinka šiuolaikines konstruktyvistinio ir kompetencijomis grindžiamo ugdymo nuostatas. Jos sudaro sąlygas pereiti nuo mechaninio skaičiavimo prie prasminio supratimo, nuo vieno algoritmo atkūrimo prie strategijų pasirinkimo, o nuo pasyvaus atsakymo priėmimo – prie argumentuoto sprendimo kūrimo. Tinkamai suplanuotos probleminės matematikos pamokos:

- stiprina mokinių pažintinį įsitraukimą ir mokymosi motyvaciją;
- ugdo savarankiškumą, atsakomybę už mokymąsi ir refleksiją;
- lavina loginį, kritinį ir kūrybinį mąstymą;
- formuoja gebėjimą bendradarbiauti ir matematiškai komunikuoti;
- padeda žinias taikyti naujose, nestandartinėse ir realaus gyvenimo situacijose.

Taigi, probleminiu mokymusi grindžiama matematikos pamoka laikytina veiksminga priemone, padedančia ugdyti ne tik matematines žinias ir procedūrinius gebėjimus, bet ir universalius problemų sprendimo gebėjimus. Vis dėlto didžiausias poveikis pasiekiamas tada, kai mokinių savarankiškas tyrinėjimas derinamas su kryptingu mokytojo vadovavimu, nuosekliu grįžtamoju ryšiu ir aiškiu matematinių išvadų apibendrinimu.

1.2. Pamokos, grindžiamos probleminiu mokymusi, struktūra, organizavimo principai

Pradiniame ugdyme probleminio mokymosi taikymas turi būti derinamas su mokinių amžiaus tarpsnio ypatumais. Mokiniais pateikiama problema turi būti konkreti, aiški, susijusi su jų patirtimi ir paremta vaizdinėmis ar praktinėmis priemonėmis. Be to, mokytojas nėra vien pasyvus stebėtojas. Jis planuoja mokymosi tikslą, parenka tinkamą problemos sudėtingumą, modeliuoja mąstymo veiksmus, užduoda kryptingus klausimus, teikia pagalbą ir padeda mokiniams susieti atrastus sprendimo būdus su matematine sąvoka ar taisykle.

Pamokos, grindžiamos probleminiu mokymusi, organizavimo principai

Probleminiu mokymusi grindžiama matematikos pamoka pradiniame ugdyme turėtų būti organizuojama laikantis šių principų:

- **Prasmingumo ir amžiaus atitikties:** problema siejama su vaikams pažįstama patirtimi, tačiau išlaikomas aiškus matematinis tikslas.
- **Aktyvaus pažinimo:** mokiniai ne tik vykdo nurodytą algoritmą, bet ir aiškinasi problemą, pasirenka reprezentacijas bei vertina strategijas.
- **Nuo konkrečiau prie vaizdinio ir simbolinio:** mokiniams sudaromos galimybės veikti su daiktais, pereiti prie piešinių ar schemų ir tik tada prie abstraktesnių simbolių.
- **Tikslingo mokytojo pastoliavimo:** pagalba teikiama atsižvelgiant į mokinio poreikį ir palaipsniui mažinama; mokytojas modeliuoja, klausia, teikia grįžtamąjį ryšį ir užtikrina sąvokų tikslumą.
- **Produktyvios pastangos ir klaidos analizės:** mokiniams suteikiama laiko mąstyti, tačiau sunkumas neturi virsti bejėgišku spėliojimu. Klaidos nagrinėjamos saugioje aplinkoje kaip informacija apie mąstymo procesą (National Council of Teachers of Mathematics, 2014).
- **Bendradarbiavimo ir matematinės komunikacijos:** porų ar grupių darbas turi turėti aiškią užduotį, vaidmenis ir atsakomybę; kiekvienas mokinis turi būti įtrauktas į sprendimo paaiškinimą.
- **Įvairių sprendimo būdų ir reprezentacijų:** skatinama lyginti piešinius, schemas, veiksmus, lenteles, žodinius paaiškinimus ir kitus būdus, siejant juos tarpusavyje.
- **Diferencijavimo ir prieinamumo:** užduoties skaičiai, kalba, priemonės, pagalbos lygis ir darbo forma pritaikomi skirtingiems mokinių gebėjimams, tačiau išlaikomas bendras esminis matematinis tikslas.

- **Formuojamojo vertinimo:** mokytojas renka informaciją remiantis mokinių atsakymais, paaiškinimais, užrašais, teikia konkretų grįžtamąjį ryšį ir pagal tai koreguoja tolesnį mokymą.
- **Tikslingo skaitmeninių priemonių naudojimo:** technologijos naudojamos tada, kai padeda modeliuoti, vaizduoti, bendradarbiauti ar gauti grįžtamąjį ryšį.

Pamokos, grindžiamos probleminiu mokymusi, struktūra

1. Probleminės situacijos pateikimas: pristatoma reali arba sukonstruota problema, kuri kelia klausimą, skatina smalsumą. Pamoka pradedama realia arba tikslingai sukonstruota situacija, kuri mokiniams yra suprantama, įdomi ir turi aiškų matematinį tikslą. Problema turėtų būti pakankamai atvira, kad būtų galima svarstyti kelis sprendimo būdus, tačiau ne tokia sudėtinga, kad mokiniai negalėtų pradėti jos analizuoti. Probleminės situacijos sprendimui tikslinga rekomenduoti pasitelkti tam tikrus objektus, piešinius, schemas, pasakojimus, lenteles ar kitą vaizdinę medžiagą. Mokytojas patikrina, ar mokiniai suprato kontekstą ir pagrindines sąvokas.

PROBLEMINĖS SITUACIJOS PATEIKIMAS

Pamoka pradedama ne taisyklės aiškinimu, o probleminiu klausimu, netikėtu uždaviniu ar praktine situacija.
Svarbu, kad problema:

Būtų suprantama mokiniams

Situacija turi būti aiški ir susieta su tuo, ką mokiniai gali suprasti.

Keltų smalsumą

Klausimas turi sudominti ir paskatinti ieškoti atsakymo.

Nebūtų iš karto lengvai išsprendžiama

Turimų žinių nepakanka, todėl reikia mąstyti ir ieškoti naujo būdo.

Prasideda mąstymas

Problema sukuria norą aiškintis, bandyti ir atrasti.

MĄSTOME: KODĖL NEIŠEINA ĮPRASTAI?

?

SMALSUMAS VEDA Į ATRADIMĄ

♥

1. Probleminis klausimas

Kaip apskaičiuoti stačiakampio perimetrą, jei nežinome taisyklės?

?

- perskaitome uždavinį
- pastebime, kas nauja
- ko dar trūksta?

2. Kas žinoma?

ilgis = 8 m
plotis = 5 m

8 m

5 m

- surenkame duomenis
- įvardijame, ką suprantame

3. Kas trukdo išspręsti?

?

- nežinome tinkamos taisyklės
- įprastas būdas nepakanka
- reikia naujos strategijos

4. Ko ieškosime?

?

- bandysime piešti
- lyginsime variantus
- ieškosime naujo būdo

Tikslas – sukurti pažintinį „nežinojimo“ momentą, kuris skatintų mąstyti.

1 pav. Pamokos, grindžiamos probleminiu mokymusi, struktūra: probleminės situacijos pateikimas (vizualizacija sukurta naudojant DI)

2. Problemos supratimas ir ankstesnių žinių pritaikymas. Mokiniai savais žodžiais nusako, ką reikia išsiaiškinti, išskiria svarbius ir perteklinius duomenis, aptaria, ką jau žino ir ko dar nežino. Mokytojas gali naudoti klausimus: „Ką žinome?“, „Ko ieškome?“, „Ką reiškia šis skaičius ar sąlyga?“, „Kaip galėtume pavaizduoti situaciją?“ Toks problemos reprezentavimas padeda formuoti nuoseklius problemų sprendimo įpročius (Woodward et al., 2012).



2 pav. Pamokos, grindžiamos probleminiu mokymusi, struktūra: problemos analizė (vizualizacija sukurta naudojant DI)

3. Klausimų ir hipotezių formulavimas: mokiniai kelia hipotezes, diskutuoja, ką jau žino ir ką dar reikia išsiaiškinti. Mokiniai siūlo pirmines idėjas, prognozuoja galimus rezultatus ir kelia hipotezes. Pradinėse klasėse hipotezė gali būti paprasta spėjimo ar numatymo forma, pavyzdžiui: „Manau, kad...“, „Jeigu pakeisime..., tuomet...“. Šiame etape svarbu priimti skirtingas mokinių idėjas ir jų iš karto nevertinti; mokytojas padeda suformuluoti jas matematiškai tiksliau.

HIPOTEZIŲ KĖLIMAS IR SPRENDIMO STRATEGIJŲ PAIEŠKA

Mokiniai siūlo galimus sprendimo būdus:

Galbūt tikty piešinys ...

Pabandykime nubraižyti situaciją.

Galima sudaryti lentelę ...

Lentelė gali padėti susisteminti duomenis.

Galėtų padėti žinomas veiksmas ar formulė ...

$a + b = c$

Prisiminkime, ką jau mokame.

Gal verta pabandyti kelis variantus ...

Palyginkime skirtingus sprendimo būdus.

MĄSTOME KARTU!

- Klausiam ir siūlom
- Idėjos visų vertingos
- Gerbiame vieni kitus

KIEKVIENA IDĖJA GALI VESTI PRIE SPRENDIMO!

Šiame etape labai svarbu leisti mokiniams klysti.

Klaida tampa mokymosi dalimi, nes ją analizuojant aiškėja, kas neveikia ir kodėl.

1. Piešinys

• Nubrėžiame planą
• Pažymime duomenis
• Įsivaizduojame situaciją

2. Lentelė

Kokis	Kaina	Iš viso
Obuoliai 3 kg	2 €	?
Kriaušės 2 kg	2,50 €	?
Iš viso		?

• Surenkame duomenis
• Užrašome į lentelę
• Lengviau matyti ryšius

3. Veiksmas ar formulė

$S = a \times b$

$a = 24 \text{ m}, b = 16 \text{ m}$

$S = 24 \times 16 = 384 \text{ m}^2$

• Pasirenkame tinkamą veiksmą ar formulę
• Pritaikome turimus žinias
• Apskaičiuojame

4. Keli variantai

1 variantas: $24 \times 16 + 24 \times 16 = 80$

2 variantas: $(24 + 16) \times 2 = 80$

3 variantas: $24 \times 2 + 16 \times 2 = 80$

• Išbandome kelis būdus
• Palyginame rezultatus
• Pasirenkame geriausią

3 pav. Pamokos, grindžiamos probleminiu mokymusi, struktūra: hipotezių kėlimas ir sprendimo strategijų paieška (vizualizacija sukurta naudojant DI)

4. Informacijos paieška / užduočių sprendimas: mokiniai dirba individualiai ar grupėse, taiko matematikos žinias, ieško sprendimo. Mokiniai individualiai, poromis arba mažomis grupėmis pasirenka ir išbando strategijas: manipuliuoja konkrečiais objektais, piešia, kuria schemas ar lenteles, skaičiuoja, ieško dėsnų, išbando kelis atvejus, tikrina spėjimus. Mokytojas stebi ne tik rezultatą, bet ir mokinių taikomus mąstymo veiksmus. Kai reikia, jis teikia trumpą užuominą, primena anksčiau taikytą strategiją, pateikia dalinį pavyzdį arba sumažina užduoties sudėtingumą, tačiau neatlieka sprendimo už mokinius.

SPRENDIMO ĮGYVENDINIMAS

Pasirinktos strategijos taikomos praktiškai. Mokiniai:



Atlieka skaičiavimus

Skaičiuoja, tikrina veiksmus, taiko pasirinktą būdą.



Modeliuoja situaciją

Piešia, braižo ar kuria modelį, kad geriau suprastų sprendimą.



Lygina rezultatus

Patikrina, ar gauti atsakymai logiški ir ar variantai sutampa.



Diskutuoja grupėse

Dalijasi idėjomis, paaiškina žingsnius ir tariasi su kitais.



1. Skaičiavimai

$24 + 16 = 40$
 $40 \times 2 = 80$
 $24 \times 2 = 48$
 $48 + 16 = 64$

Atsakymas: 80 ✓

2. Modelis

24 m
16 m

Modelis padeda pamatyti situaciją ir pasirinkti sprendimo būdą.

3. Rezultatų palyginimas

Variantas	Atsakymas	Logiška?
1 variantas	80	✓
2 variantas	64	?
3 variantas	72	✗

Pasirenkame logiškiausią ir tinkamiausią atsakymą – 80.

4. Diskusija

- Kodėl pasirinkome būtent šį būdą?
- Ką dar galima buvo padaryti kitaip?
- Ar atsakymas gali būti kitoks?
- Ką išmokome?

Sprendžiame žingsnis po žingsnio!

KLAUSK, MĄSTYK, TIKRINK IR TOBULINK!

Mokytojas stebi procesą, užduoda nukreipiančius klausimus...

...tačiau nepateikia galutinio atsakymo.

Taip mokiniai mokosi savarankiškai taikyti sprendimo strategijas.

4 pav. Pamokos, grindžiamos probleminiu mokymusi, struktūra: sprendimo įgyvendinimas (vizualizacija sukurta naudojant DI)

5. Sprendimų pristatymas, palyginimas ir pagrindimas. Mokiniai pristato ne vien atsakymą, bet ir sprendimo eigą, naudotas priemones bei argumentus. Klasėje lyginami keli būdai: kuo jie panašūs, kuo skiriasi, kuris yra aiškesnis ar veiksmingesnis ir kodėl. Matematinis diskursas – gebėjimas paaiškinti, išklausti, paklausti ir pagrįsti – yra svarbi konceptualaus supratimo sąlyga (National Council of Teachers of Mathematics, 2014).

SPRENDIMO APTARIMAS IR PAGRINDIMAS

Kai randamas sprendimas, labai svarbu ne tik pateikti atsakymą, bet ir pagrįsti.
Mokiniai aptaria šiuos klausimus:

Kodėl pasirinktas būtent toks būdas?

Paiškiname, kodėl šis būdas tiko geriausiai.

Ar galima spręsti kitaip?

Svarstome kitus galimus sprendimo būdus.

Ar sprendimas logiškas?

Įvertiname, ar atsakymas prasmingas ir atitinka sąlygą.

Kaip galime patikrinti rezultatą?

Patikriname skaičiavimus, palyginame ar taikome kitą būdą.

PAGRĮSK SAVO MINTĮ!

PAAIŠKINK, KODĖL!

Šiame etape ugdomi argumentavimo gebėjimai.

1. Kodėl šis būdas?

- aiškus
- patogus
- parodo žingsnius

2. Kitas būdas

$6 \times 8 = 48$
arba
 $8 \times 6 = 48$

- galima ir kitaip

3. Ar logiška?

Įvertis (apie)	Rezultatas
50	48 ✓

- atsakymas tinka
- artimas įverčiui

4. Patikrinimas

Patikriname kitu būdu:

$6 \times 8 = 48$
 $8 \times 6 = 48$

- pasitikriname rezultatą

123

Taip pat stiprinama **matematinė kalba** ir gebėjimas aiškiai pagrįsti sprendimą.

5 pav. Pamokos, grindžiamos probleminiu mokymusi, struktūra: sprendimo aptarimas ir pagrindimas (vizualizacija sukurta naudojant DI)

6. Matematinio turinio apibendrinimas. Po mokinių sprendimų aptarimo mokytojas padeda išryškinti bendrą matematinę idėją, dėsnį, sąvoką ar taisyklę. Formuluoant turi būti siejama su mokinių pateiktais pavyzdžiais, tačiau mokytojas prireikus ją patikslina ir įtvirtina. Todėl tikslingiau teigti ne tai, kad mokiniai visada turi savarankiškai „atrasti“ taisyklę, bet kad jie aktyviai dalyvauja ją konstruojant ir suprantant, o mokytojas užtikrina matematinį tikslumą.

APIBENDRINIMAS IR TAISYKLĖS SUFORMULAVIMAS

Tik po sprendimo aptarimo formuluojama bendra išvada ar taisyklė.
Mokiniai kartu su mokytoju įvardija:

Kokį dėsningumą pastebėjo?
Ieškome, kas kartojasi ir kas visada pasitvirtina.

Kokia taisyklė galioja?
Suformuluojame bendrą išvadą savais žodžiais.

Kada ją galima taikyti?
 $2 \times n = 2n$
Aptariame, kokioms užduotims ši taisyklė tinka.

Kaip ją atradome?
Prisimename žingsnius, kurie padėjo taisyklę suprasti.

Svarbu, kad mokiniai taisyklę „atrastų“, o ne tiesiog ją gautų iš mokytojo.

Šiame etape stiprinamas gebėjimas apibendrinti, formuluoti taisyklės ir vartoti matematinę kalbą.

1. Pastebime dėsningumą
2, 4, 6, 8, 10, ...

$\begin{matrix} \bullet\bullet & \bullet\bullet & \bullet\bullet & \bullet\bullet \\ \times 2 & \times 2 & \times 2 & \times 2 \end{matrix} \rightarrow$

- ieškome, kas kartojasi
- lyginame pavyzdžius

2. Formuluojame taisyklę
Kai dauginu iš 2, skaičius padvigubėja.

- išvadą pasakome aiškiai

3. Patikriname

Pavyzdys	Patikrinama ✓
$6 \times 2 = 12$	✓
$9 \times 2 = 18$	✓

- tikriname su pavyzdžiais

4. Taikome
Taisyklę galime taikyti panašiose užduotyse.

$7 \times 2 = ?$
 $7 \times 2 = 14$

- sprendžiame naują uždavinį
- pritaikome taisyklę

6 pav. Pamokos, grindžiamos probleminiu mokymusi, struktūra: apibendrinimas ir taisyklės formulavimas (vizualizacija sukurta naudojant DI)

7. Refleksija ir mokymosi įsivertinimas. Pamokos pabaigoje mokiniai įvardija, ką suprato, kuri strategija padėjo, kur suklydo, kaip klaidą ištaisė ir kur naują žinojimą galėtų pritaikyti. Refleksiją galima organizuoti žodžiu, trumpu sakiniu, pasirinkimo kortele, piešiniu ar nebaigtų sakinių metodu. Refleksija turi apimti ir matematinį turinį, ir problemos sprendimo procesą.



7 pav. Pamokos, grindžiamos probleminiu mokymusi, struktūra: refleksija (vizualizacija sukurta naudojant DI)

Taigi, pradiniame ugdyme probleminis mokymasis nėra visiškai savarankiškas mokinių „atradimas“ be mokytojo pagalbos. Veiksminga pamoka derina mokinių aktyvų problemos tyrimą su aiškiai suplanuotu mokytojo vadovavimu. Tokia sąveika sudaro sąlygas mokiniams ne tik atlikti matematinius veiksmus, bet ir suprasti jų prasmę, taikyti žinias naujose situacijose, komunikuoti matematiškai ir ugdyti pasitikėjimą savo gebėjimu spręsti problemas. Empiriniai ir apžvalginiai tyrimai rodo, kad probleminis mokymasis gali teigiamai veikti mokymosi pasiekimus ir aukštesnio lygmens mąstymą, tačiau jo rezultatai priklauso nuo užduočių kokybės, mokytojo pagalbos, mokinių pasirengimo ir vertinimo suderinimo su mokymosi tikslais (Dochy et al., 2003; Hmelo-Silver, 2004).

1.3. Pamokos, grindžiamos probleminiu mokymusi, aprašas ir pamokų pavyzdžiai

1.3.1. Pamokos, grindžiamos probleminiu mokymusi, aprašas

Probleminiu mokymusi grindžiamos pamokos planas (žr. 1 lentelę) remiasi aktyvaus mokymosi nuostata, pagal kurią mokiniai žinias įgyja analizuodami prasmingą problemą, o ne vien klausydamiesi mokytojo pateikiamos informacijos (Hmelo-Silver, 2004; Savery, 2006; Dochy ir kt., 2003; Gijbels ir kt., 2005):

1. Probleminio mokymosi centre yra sudėtinga, autentiška ir dažniausiai vieno teisingo atsakymo neturinti problema, skatinanti mokinius nustatyti, ką jie jau žino ir ką dar turi išsiaiškinti.
2. Plane pirmiausia aiškiai apibrėžiami pamokos tikslas, laukiami rezultatai ir pagrindinis probleminis klausimas, padedantys kryptingai organizuoti mokinių veiklą. Tyrimai rodo, kad probleminis mokymasis ypač veiksmingai ugdo žinių taikymo, problemų sprendimo ir kitus praktinius gebėjimus.
3. Šis mokymosi būdas taip pat siejamas su kritinio mąstymo gebėjimų stiprinimu, nes mokiniai turi vertinti informaciją, lyginti alternatyvas ir savo sprendimus pagrįsti įrodymais.
4. Darbas poromis arba grupėmis sudaro sąlygas mokiniams dalytis skirtingomis perspektyvomis, argumentuoti, tartis ir prisiimti atsakomybę už bendrą rezultatą.
5. Mokytojo vaidmuo tokioje pamokoje keičiasi – jis tampa mokymosi proceso organizatoriumi, konsultantu ir klausimų teikėju, o ne vien pagrindiniu informacijos šaltiniu.
6. Vis dėlto probleminis mokymasis nėra mokymasis be mokytojo pagalbos, todėl plane svarbu numatyti tinkamą mokinių veiklos struktūravimą, tarpinius klausimus, šaltinius ir konsultavimą.
7. Į planą įtrauktas informacijos paieškos etapas padeda ugdyti mokinių savarankiško mokymosi gebėjimus ir moko atsirinkti užduočiai reikalingą informaciją.
8. Sprendimų pristatymas leidžia mokiniams ne tik parodyti galutinį rezultatą, bet ir paaiškinti savo mąstymo procesą, argumentus bei pasirinktus įrodymus.
9. Vertinant probleminį mokymąsi svarbu vertinti ne vien faktinių žinių atkūrimą, bet ir gebėjimą suprasti sąvokų ryšius bei pritaikyti žinias naujose situacijose.
10. Refleksijos etapas padeda mokiniams įvertinti, ką jie išmoko, kaip bendradarbiavo, kokių sunkumų patyrė ir kaip galėtų patobulinti savo problemos sprendimo strategiją.

11. Taigi šis planas padeda nuosekliai susieti probleminę situaciją, savarankišką tyrinėjimą, bendradarbiavimą, sprendimų pagrindimą, vertinimą ir refleksiją į vientisą mokymosi procesą.

1 lentelė. Pamokos, grindžiamos probleminiu mokymusi, planas

Tema:	_____	Klasė:	_____
Dalykas:	_____	Data / trukmė:	_____ / _____ min.
Mokytojas: _____			

1. Tikslas ir rezultatai	Pamokos tikslas: _____ Laukiami rezultatai (ką mokiniai gebės): _____ Ugdomos kompetencijos: _____
2. Probleminė situacija	Trumpas kontekstas / problema: _____ Pagrindinis probleminis klausimas: _____ Ką mokiniai jau žino ir ką turi išsiaiškinti? _____
3. Priemonės ir šaltiniai	Mokymosi priemonės, informacijos šaltiniai, skaitmeninės priemonės: _____ _____

Etapas	Laikas	Mokytojo veikla	Mokinių veikla	Vertinimas / įrodymai
1. Problemos pristatymas		Sukuria kontekstą, pateikia probleminį klausimą.	Išsako prielaidas, kelia klausimus.	Pirminės idėjos, klausimai.
2. Tyrinėjimas ir informacijos paieška		Konsultuoja, nukreipia, padeda vertinti šaltinius.	Ieško, analizuoja, tiria, dirba individualiai ar grupėse.	Stebėjimas, užrašai, šaltinių pagrįstumas.
3. Sprendimų kūrimas ir pristatymas		Skatina argumentuoti ir lyginti sprendimus.	Siūlo, pagrindžia ir pristato sprendimą.	Argumentai, įrodymai, pristatymas.
4. Apibendrinimas ir refleksija		Apibendrina, teikia grįžtamąjį ryšį.	Įsivertina: ką sužinojo, kas pavyko, ką keistų.	Įsivertinimas / tarpusavio vertinimas.
5. Diferencijavimas		Numatoma pagalba, užduočių ar rezultatų pateikimo pritaikymas: _____		
6. Mokytojo refleksija		Ar tikslas pasiektas? Kas pavyko? Ką reikėtų keisti kitą kartą? _____		

Pastaba: vertinamas ne tik sprendimas, bet ir problemos analizė, informacijos naudojimas, argumentavimas, bendradarbiavimas bei refleksija.

Rekomendacijos planuojant pamoką (Hmelo-Silver, 2004; Savery, 2006; Dochy ir kt., 2003; Gijbels ir kt., 2005):

- **Parinkti mokiniams aktualią problemą.** Ji turi būti susijusi su mokinių patirtimi, realiu gyvenimu arba nagrinėjamo dalyko kontekstu ir skatinti daugiau nei vieną galimą sprendimą.
- **Aiškiai suformuluoti probleminį klausimą.** Vengti klausimų, į kuriuos galima atsakyti vienu žodžiu arba tiesiog suradus faktą vadovėlyje.

- **Numatyti reikiamas pradinės žinias.** Prieš pamoką įvertinti, ar mokiniai turi pakankamai dalykinių žinių problemai suprasti; prireikus pateikti trumpą įvadinę medžiagą.
- **Neperkrauti problemos.** Problemos sudėtingumas turi atitikti mokinių amžių, patirtį, gebėjimus ir pamokai skirtą laiką.
- **Suplanuoti mokytojo pagalbą.** Iš anksto parengti papildomus klausimus, užuominas, schemas ar informacijos šaltinius, kurie padėtų mokiniams, tačiau nepateiktų sprendimo.
- **Aiškiai paskirstyti vaidmenis grupėje.** Reikėtų numatyti, kas koordinuos darbą, ieškos informacijos, fiksuos idėjas, stebės laiką ir pristatys rezultatą.
- **Skirti pakankamai laiko aptarimui.** Problemos analizė, sprendimų palyginimas ir argumentavimas dažnai yra vertingesni už greitai pateiktą galutinį atsakymą.
- **Iš anksto pateikti vertinimo kriterijus.** Mokiniai turi žinoti, kad bus vertinamas problemos supratimas, informacijos patikimumas, argumentų pagrįstumas, bendradarbiavimas ir refleksija.
- **Vertinti individualų indėlį.** Grupinis rezultatas neturėtų užgožti atskirų mokinių įsitraukimo, todėl verta taikyti įsivertinimą arba tarpusavio vertinimą.
- **Pamokos pabaigoje grįžti prie pradinės problemos.** Svarbu aiškiai apibendrinti, kokios dalykinės žinios buvo įgytos ir kaip jos padėjo priimti sprendimą.

1.3.2. Pamokų, grindžiamų probleminiu mokymusi, pavyzdžiai

1 klasės uždavinių pavyzdžiai

Pamokos tema „Spalvoti obuoliai“

Situacija /problema:

Mokiniai, sėdėdami grupelėse po 4, gauna paveikslėlį su obuoliais - 4 raudoni, 5 žali ir 3 geltoni. Kiekvienas vaikas gali pasiimti po tris obuolius.

Klausimas: Ar kiekvienas gali pasiimti po vienodą kiekį kiekvienos spalvos obuolių? Kodėl taip arba kodėl ne?

Tikslas:

- skaičiuoti ir lyginti kiekius;
- atrasti taisyklę – ar galima padalyti po lygiai ir kaip.

Probleminio mokymosi aspektas:

Mokiniai negauna atsakymo iš karto, turi patys:

- suskaičiuoti kiekvienos spalvos obuolius;
- pabandyti paskirstyti po lygiai;
- pastebėti, kada tai įmanoma, o kada ne;
- argumentuoti savo atsakymą pavyzdžiui: „Neįmanoma, nes geltonų obuolių per mažai“.

STEAM pritaikymas:

- galima naudoti tikrus obuolius ar spalvotus plastikinius kamuoliukus – tyrinėjimas, modeliavimas;
- diskusija ir eksperimentas – kiekvienas vaikas bando padalyti krepšelį po lygiai.

Uždavinio sprendimas

Vaikų yra 4. Jei kiekvienas turi gauti po vienodą kiekį kiekvienos spalvos, tarkime, po 1 raudoną, 1 žalią ir 1 geltoną, reikia patikrinti, kiek obuolių reikėtų:

1 raudonas $\times$ 4 vaikai = 4 raudoni tinka.

1 žalias $\times$ 4 vaikai = 4 žali (turime 5 $\rightarrow$ tinka. 1 geltonas $\times$ 4 vaikai = 4 geltoni (turime tik 3 $\rightarrow$ neužtenka.

Išvada: neįmanoma, nes geltonų obuolių per mažai, kad kiekvienas gautų po vieną.

Pamokos planą rengė:

*Erika Bražienė, pradinio klasių mokytoja metodininkė,
Eralda Piktūrnienė, pradinio klasių mokytoja metodininkė*

„Stebuklinga spalvų kombinacija“ (skaičiavimas, modeliavimas, menas)

Situacija /problema:

Mokiniai turi 10 spalvotų kortelių: raudoną, mėlyną, geltoną, žalią ir oranžinę. Reikia sudaryti spalvų seką taip, kad vienoje eilutėje nebūtų dviejų tokių pačių spalvų, o kiekvienoje eilutėje turi būti bent viena šilta spalva (raudona, geltona, oranžinė) ir viena šalta spalva (mėlyna, žalia).

Užduotis – sukurkite stebuklingą spalvų seką!

Sąlygos:

- vienoje eilutėje negali būti dviejų tokių pačių spalvų;
- eilutėje turi būti bent viena šilta ir bent viena šalta spalva.



Šiltos spalvos -   

Šaltos spalvos -  

Tikslas:

- ugdyti loginį mąstymą ir problemų sprendimo gebėjimus;
- mokyti spręsti problemą, planuoti veiksmus, atrasti dėsningumus;
- formuoti matematinę sampratą apie kategorijas ir sąlygas;
- skatinti kūrybiškumą ir eksperimentavimą.

Probleminio mokymosi aspektas:

- mokiniai gauna pradinę informaciją;
- eksperimentuoja su spalvų deriniais, aptaria klaidas ir turi argumentuoti savo pasirinkimą;
- lavina kritinį mąstymą ir sprendimų priėmimo įgūdžius.

STEAM pritaikymas:

- inžinerinis elementas – mokiniai kuria struktūrą, t.y. spalvų eilutę, laikydamiesi nustatytų taisyklių, tarsi projektuodami sistemą;
- matematika – taikoma logika, kombinatorika, sąlygų analizė;
- technologija / menas – lavinamas spalvų pojūtis ir kūrybiškumas.

Pamokos planą rengė:

*Erika Bražienė, pradinių klasių mokytoja metodininkė,
Eralda Piktūrnienė, pradinių klasių mokytoja metodininkė*

Pamokos tema „Gimtadienio šventės planuotojai“

Dalykas: matematika

Tikslas: mokiniai gebės sudėti ir atimti skaičius iki 20, planuodami 10-ies asmenų šventės biudžetą, bei supras ryšį tarp prekės kainos ir ribotų finansinių galimybių.

Ugdomos kompetencijos:

- pažinimo – skaičiavimas iki 20, biudžeto (visumos) ir dalių suvokimas;
- kūrybiškumo – strateginių sprendimų paieška (kaip paskirstyti pinigus);
- socialinė – darbas porose, derybos dėl bendro pirkinių sąrašo;
- pilietiškumas – atsakingas vartojimas ir planavimas.

Probleminė situacija:

Meškiukas Pūkuotukas rengia gimtadienį 10-iai draugų. Jo piniginėje – lygiai 20 eurų. Jis nori, kad kiekvienas svečias gautų po vieną keksiuką ir vieną balioną. Tačiau parduotuvėje kainos skirtingos! Kaip Pūkuotukui neišleisti per daug, bet surengti pačią geriausią šventę.

Naudojamos priemonės: pirkinių lapai, žetonai, Plickers.

Pamokos eiga:

1. Įvadas – problemos pristatymas (7 min.).

Istorija: mokytojas pasakoja apie Pūkuotuko dilemą ir parodo 20 eurų (žetonų) kupiūrą.

- Iššūkio analizė - lentoje užrašoma sąlyga: 10 svečių = 10 balionų + 10 keksiukų.
- Klausimai mokiniams - ar galime nupirkti viską, kas brangiausia, jei turime tik 20 eurų? Ką daryti, jei pinigų pritrūksta?
- Interaktyvi apklausa (Plickers ar rankų pakėlimas) - „Jei pirktčiau 10 keksiukų po 2€, ar man liktų pinigų balionams?“

2. Tyrinėjimas ir sprendimų paieška (20 min.). Parduotuvės prekių pristatymas:

Balionai: mėlynas (1€), raudonas/blizgus (2€). Keksiukai: citrininis (1€), šokoladinis (2€).

- Planavimas porose - mokiniai gauna „pirkinių lapus“ ir 20 žetonų. Jie turi fiziškai dėlioti žetonus ant pasirinktų prekių kortelių.
- Skaičiavimas - naudodami skaičių tiesę, vaikai žymi išlaidas.
- Pavyzdys: „Nupirkome 10 mėlynų balionų – atimame 10 taškų. Liko 10. Kiek lieka keksiukams?“
- Koregavimas - jei grupė viršija 20€, jie privalo „grąžinti“ prekę į parduotuvę ir pasirinkti pigesnę (atimties veiksmas).

3. Sprendimų pristatymas (10 min.): grupės pristato savo planą: kiek ir kokių prekių pasirinko?

Ar pavyko nupirkti bent vieną „ypatingą“ (2€) daiktą? Ar liko gražos (likučio)?

- **Diskusija:** kodėl kai kurios grupės pasirinko tik pigias prekes, o kitos rado būdą įterpti kelias brangesnes?
- **„Netikėta situacija“:** mokytojas praneša: „Pūkuotukas netyčia susprogdino 1 balioną. Ar jūsų biudžete liko 1€ jam pakeisti?“

4. Refleksija ir įsivertinimas (5 min.): klausimai mokiniams:

- Kas buvo sunkiau: sudėti skaičius ar nuspręsti, ko nepirkti?
- Kaip skaičių spindulys padėjo matyti likusius pinigus?
- Įsivertinimas (Nyškčio metodas arba classroomscreen metodas):

👉 „Puikiai suplanavau, biudžetas tikslus.“

👉 „Buvo sunku nuspręsti, reikėjo pagalbos skaičiuojant.“

👉 „Pritrūko pinigų, sunku buvo skaičiuoti iki 20.“

- **Mokytojo apibendrinimas:** „Šiandien įrodėte, kad matematika padeda priimti protingus sprendimus. Skaičiuoti iki 20 moka daugelis, bet valdyti biudžetą – tikri meistrai!“

Pamokos planą rengė:

*Erika Bražienė, pradinė klasių mokytoja metodininkė,
Eralda Piktūrnienė, pradinė klasių mokytoja metodininkė*

Pamokos tema „Matematika virtuvėje“

Dalykas: matematika

Tikslas: mokiniai atpažins ir įvardys geometrines figūras, lygins jas pagal dydį bei svorį, ir pritaikys šias žinias kurdami kūrybinį sprendimą – figūros formos sumuštinį.

Ugdomos kompetencijos:

- pažinimo – figūrų pažinimas, dydžio ir svorio palyginimas;
- kūrybiškumo – netradicinio sprendimo paieška (sumuštinio idėja);
- socialinė – bendradarbiavimas grupėje;
- praktinė – saugus darbo virtuvėje įgūdžių taikymas.

Probleminė situacija:

Mokyklos valgykloje baigėsi įprasti sumuštiniai. Virtuvės šeimininkė prašo mūsų pagalbos: kaip pagaminti naujus, įdomius sumuštinus, kurie turėtų aiškią geometrinę formą ir būtų patrauklūs kitiems vaikams?

Pamokos eiga:

1. Įvadas /problemos pristatymas (5 min.):

Mokytojas pasako istoriją apie valgyklos šeimininkės prašymą. Rodomos geometrines figūras (kortelės, paveikslėliai).

Klausimai mokiniams:

- Kokios figūros galėtų virsti sumuštinium?
- Kokias figūras dažniausiai matote virtuvėje?
- Ar visos figūros lengvai atpažįstamos maisto produktuose?

Žaidimas su Plickers kortelėmis: vaikai parenka teisingą figūrą pagal pateiktą paveikslėlį (pvz., „Ar agurko riekė yra apskritimas?“).

Mokytojas pabrėžia: šiandien dirbsime kaip matematikai ir virtuvės kūrėjai.

2. Tyrinėjimas ir sprendimų paieška (15 min.):

Kortelių traukimas: kiekviena grupė gauna figūrą (kvadratą, trikampį, stačiakampį, apskritimą).

Planavimas: grupės aptaria, kokius produktus naudos ir kaip išlaikys figūros formą.

Kūrimas: vaikai gamina sumuštinį. Mokytojas padeda supjaustyti produktus, primena apie saugų peilio naudojimą.

Matavimas: pagaminti sumuštiniai pasveriami, rezultatai užrašomi į lentelę (figūra – svoris – komentaras).

Palyginimas: grupės aptaria, kuris sumuštinis sunkiausias, kuris lengviausias, ar svoris priklauso nuo formos ar nuo produktų pasirinkimo.

3. Sprendimų pristatymas (10 min.):

Grupės pristato savo sumuštinis: įvardija figūrą, paaiškina, kaip pasiekė formą, parodo, kiek sveria jų sumuštinis.

Diskutuoja: ar visoms grupėms pavyko išlaikyti tikslią figūrą? Kuris sumuštinis labiausiai patrauklus?

Mokytojas gali užduoti klausimą: „Jei šiuos sumuštinis dėtume į valgyklą – kuris sulauktų daugiausiai vaikų dėmesio?“

4. Refleksija ir įsivertinimas (5 min.):

Klausimai mokiniams:

1. Kas man šiandien sekėsi geriausiai?
2. Kaip matematika padėjo virtuvėje?
3. Ką dar galėčiau patobulinti?

Įsivertinimas: nykščio metodas (aukštyn – sekėsi puikiai, delniukai kaip saulutė – buvo vidutiniškai, nykštys - žemyn – buvo sunku).

Mokytojas apibendrina: „Matematika padeda net virtuvėje – ji leidžia mums kurti, planuoti ir atrasti naujų idėjų.“

Pamokos planą rengė:

*Neringa Urbonienė, pradinų klasių vyresnioji mokytoja,
Jurgita Žukauskienė, pradinų klasių vyresnioji mokytoja*

2 klasės uždavinių pavyzdžiai

Pamokos tema „Sodo planavimas“

Situacija /problema:

Mokiniai turi lapus su sodo aikštelės planu - kvadratu 6×6 langelių – ir įvairius augalų simbolius: gėlės, daržovės, medeliai. Reikia išdėlioti 6 medelius, 6 daržoves ir 24 gėlių paveikslėlius.

Užduotis: sudėlioti augalus taip, kad:

- kiekvienoje eilėje būtų po vieną medelį;
- kiekviename stulpelyje būtų po vieną daržovę;
- gėlės galėtų būti dedamos į likusius langelius, tačiau kiekvienas langelis turi būti užpildytas.

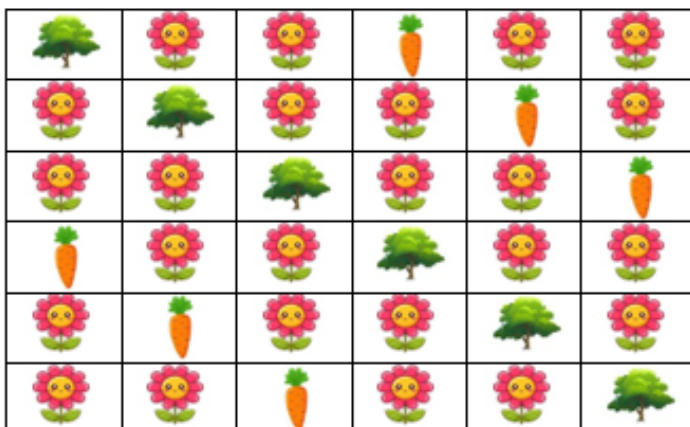
Klausimas: Kaip išdėlioti augalus, kad būtų laikomasi visų taisyklių?

Probleminio mokymosi aspektas:

- mokiniai eksperimentuoja, keičia augalų vietas;
- jie kelia hipotezes: „Jeigu medelį dedame čia, ar galima padėti daržovę toje pačioje eilėje?“
- patys atranda strategiją, kaip užpildyti visą sodą pagal taisykles.

STEAM pritaikymas: matematika: skaičiavimas, geometrija, koordinatės; inžinerija / logika: planavimas, strategijos kūrimas; menai / kūrybiškumas: simbolių spalvinimas ar dekoravimas.

Uždavinio sprendimas



Pamokos planą rengė:

*Erika Bražienė, pradinė klasių mokytoja metodininkė,
Eralda Piktūrnienė, pradinė klasių mokytoja metodininkė*

Pamokos tema „Tiltas per upę su gyvūnėliais“

Situacija /problema:

Mokiniai turi popierinius gyvūnėlius: 3 šuniukus, 2 katinus ir 2 zuikius, ir popierines korteles, iš kurių galima pastatyti tiltą per upę. Tiltas vienu metu gali išlaikyti tik 2 gyvūnėlius.

Reikia pervesti gyvūnėlius į kitą tilto pusę. Vienu metu negali eiti du tos pačios rūšies gyvūnai.

Klausimas: Kaip padaryti taip, kad visi gyvūnėliai galėtų saugiai pereiti tiltą ir neįkrisdami į vandenį?

Probleminio mokymosi aspektas:

- mokiniai eksperimentuoja su gyvūnėliais;
jie bando skirtingus variantus, o klaidos tampa mokymosi dalimi;
- patys atranda strategiją, kaip saugiai ir efektyviai perkelti gyvūnėlius.

STEAM pritaikymas:

- inžinerija: tilto statymas, pusiausvyros tyrinėjimas;
- matematika: skaičiavimas, logika, derinių planavimas;
- menai / kūrybiškumas: gyvūnėlių dekoravimas ar istorijos kūrimas.

Uždavinio sprendimas

Visi gyvūnai yra vienoje pusėje. Pirmasis perėjimas: pasirenkami du skirtingos rūšies gyvūnėliai, pavyzdžiui, šuniukas ir katinas. Jie pereina į kitą upės pusę. Vienas gyvūnėlis grįžta atgal, kad galėtų kartu su kitu gyvūnėliu dar kartą pereiti tiltą.

Pamokos planą rengė:

*Erika Bražienė, pradinių klasių mokytoja metodininkė,
Eralda Piktūrienė, pradinių klasių mokytoja metodininkė*

Pamokos tema „Protingas pirkėjas – geras matematikas“

Dalykas: matematika, informatika

Tikslas: ugdyti mokinių gebėjimą taikyti matematikos žinias realioje situacijoje planuojant pirkinius pagal ribotą biudžetą.

Ugdomos kompetencijos:

- pažinimo kompetencija - praktiškai taikyti matematines žinias, suprasti kainų, kiekių ir sumos ryšį, analizuoti ir spręsti problemą;
- komunikavimo kompetencija - gebėjimas diskutuoti grupėje, argumentuoti, kodėl pasirinko tam tikras prekes, pristatyti savo „pirkinių krepšelį“ klasei;
- kūrybiškumo kompetencija - ieškoti įvairių sprendimų (kaip paskirstyti biudžetą). Kūrybiškai sudaryti pirkinių krepšelį, pritaikyti „akcijas“ ar alternatyvas;
- finansinio raštingumo kompetencija - planuoti biudžetą, priimti pagrįstus finansinius sprendimus. Suprasti pinigų vertę ir taupymo svarbą.

Probleminė situacija:

Mama Rasai davė 50 €. Ji turi nupirkti užkandžių klasės šventei. Reikia, kad užtektų visiems, bet negalima viršyti turimos sumos.

Naudojamos priemonės: užduoties lapai, prekių sąrašas su kainomis, popierius, rašikliai, planšetės, Photon robotukai.

Problemos analizė. Mokiniai aptaria šiuos klausimus:

- Kiek turime pinigų? (50 €)
- Ką reikia nupirkti? (pvz., sultys, sausainiai, vaisiai)
- Kiek yra žmonių klasėje?

Pamokos eiga:

Įvadas (5 min.), mokytojas:

- klausia mokinių: „Ar jums yra tekę skaičiuoti, kiek kainuoja pirkiniai?“;
- pristato situaciją – užduotį apie 50 Eur biudžetą;
- trumpai aptaria, ką reikės atlikti.

Žinių aktyvinimas (5 min.):

Tikslas – prisiminti reikalingus įgūdžius.

Trumpi klausimai: kiek yra 2 Eur + 3 Eur?; jei turiu 10 Eur, ar galiu nusipirkti prekių už 12 Eur?

Pakartojama: sudėtis su pinigais; biudžeto sąvoka: negalima išleisti daugiau, nei turi.

Pagrindinė dalis (20 – 35 min.):

Mokiniai dirba grupėse. Jiems pateikiamas kainoraštis. Užduotis – sudaryti pirkinių sąrašą neviršijant 50 Eur biudžeto.

Papildomi iššūkiai:

- turi likti bent 5 Eur grąžos;
- reikia nupirkti bent 3 skirtingus produktus;
- maisto turi pakakti visiems, pavyzdžiui, 20 mokinių.

Sprendimo pristatymas (8–10 min.):

Kiekviena grupė pristato:

- kā pasirinko;
- kiek išleido;
- kiek pinigų liko;
- kodėl pasirinko būtent tokį sprendimą.

Papildoma užduotis:

- Padėk robotukui nueiti iki parduotuvės. Mokiniai dirba su „Photon“ robotukais.

Refleksija ir apibendrinimas (5 min.):

Klausimai mokiniams:

- Kas buvo lengva? Kas buvo sunku? Ar pavyko sutaupyti? Ko naujo išmokote?
- „Šiandien sužinojau, kad planuojant pirkinius svarbu...“



Mūsu pasirinkimas...



Už savo pirkinį krepšelį mes sumokėjome

Užduotis įvykdyta/neįvykdyta. Liko/ neliko Eur



Darbo lapas

Produkts	Kiekis	Kaina	skaičiavimui
 sultys			
 vanduo			
 sausainiai			
 traškučiai			
 šokoladas			
 bandele			
 obuoliai			
 bananai			
 šurėlis			
 jogurtas			

Pamokos plang rengè:

*Erika Bražienė, pradinųjų klasių mokytoja metodininkė,
Eralda Piktūrnienė, pradinųjų klasių mokytoja metodininkė*

3 klasės uždavinių pavyzdžiai

Pamokos tema „Mokyklos darželio lysvė“

Situacija /problema:

Mokyklos kieme vaikai nori pasodinti gėlių lysvę. Jie turi 5 lysvių eiles. Kiekvienoje lysvėje gali būti po 8 gėles.

Klausimai:

- Kiek viso reikia gėlių, kad būtų užsipildytos visos lysvių eilės?
- Jei mokiniai turi tik 30 gėlių, kiek lysvių eilių jie gali visiškai užpildyti?
- Ar galima gėles pasodinti gėles taip, kad visose eilėse būtų bent po 4 gėles ir būtų panaudotos visos turimos 30 gėlių? Paaiškinkite savo sprendimą.

Probleminio mokymo aspektas:

- vaikai įvertina duotą informaciją ir apskaičiuoja viso gėlių kiekį;
- ieško būdų paskirstyti ribotą gėlių skaičių lysvėse;
- paaiškina, kodėl pasirinkta strategija tinka arba ne;
- galimi skirtingi sprendimo variantai, vaikai gali siūlyti alternatyvias lysvių užpildymo schemas.

STEAM pritaikymas:

- matematika - taikomi matematiniai skaičiavimai : daugyba, dalyba;
- inžinerija / planavimas - kuriama strategija, kaip paskirstyti ribotą gėlių kiekį taip, kad visose lysvių eilėse būtų bent po 4 gėles;
- gamta / biologija - tyrinėjamos gėlių rūšys, augimo sąlygos ir optimalūs tarpai tarp augalų;
- menai / kūrybiškumas - kūrybiškai planuojamas lysvių išdėstymas, ugdomas erdvinis mąstymas ir estetikos pojūtis.

Uždavinio sprendimas

Galimas sprendimas: 4+4+4+9+9 gėlės, arba 6+6+6+6+6. Vaikai gali eksperimentuoti ir argumentuoti, kodėl jų pasirinkta schema tinka.

Pamokos planą rengė:

*Erika Bražienė, pradinė klasių mokytoja metodininkė,
Eralda Piktūrienė, pradinė klasių mokytoja metodininkė*

Pamokos tema „Robotų kelionė per miestą“

Situacija /problema:

Žaislinis robotas juda per miestelio maketą. Vienas kelio blokas atitinka 1 žingsnį. Robotas per vieną judėjimą gali nueiti 3 žingsnius.

Klausimai:

- Jei robotas turi nueiti 18 žingsnių, kiek judesių jam reikia atlikti?
- Jei kelias yra 20 žingsnių, ar vis dar galima judėti po 3 žingsnius? Jei ne, pasiūlykite sprendimą.
- Ant popieriaus maketo sukurkite savo robotų kelią ir paaiškinkite, kodėl pasirinkote būtent tokį maršrutą.

Probleminio mokymo aspektas:

- taikomas daugybos ir dalybos principas realiame kontekste;
- kuria robotų kelią, planuoja veiksmus iš anksto;
- jei judėjimas po 3 žingsnius nebetinka, randa alternatyvų sprendimą;
- paaiškina savo strategiją ir sprendimo pagrindimą.

STEAM pritaikymas:

- matematika - dalyba ir dalyba su liekana. Mokosi strateginio skaičiavimo;
- inžinerija / planavimas - mokosi planuoti maršrutą iš anksto. Sprendžia realią problemą - kaip optimizuoti kelią;
- gamta / fizika - stebi ir analizuoja judėjimo modelį. Ugdomas priežasties–pasekmės supratimas;
- menai / kūrybiškumas - kuria skirtingus maršrutus su skirtingais sprendimais. Ugdomas erdvinis ir kūrybinis mąstymas.

Pamokos planą rengė:

*Erika Bražienė, pradinių klasių mokytoja metodininkė,
Eralda Piktūrnienė, pradinių klasių mokytoja metodininkė*

Pamokos tema: „Kartą parduotuvėje“

Dalykas: matematika

Tikslas: gilinti mokinių gebėjimus atlikti matematinius veiksmus, susijusius su pardavėjo profesija, ir ugdyti finansinio raštingumo pagrindus.

Ugdomos kompetencijos:

- skaitmeninė – naudotis skaitmeninėmis priemonėmis užduočių sprendimui;
- pažinimo – gilinti matematinių veiksmų taikymą praktinėse situacijose;
- komunikavimo – bendravimas ir bendradarbiavimas grupėje;
- problemų sprendimo – ieškoti efektyvių sprendimų skaičiuojant kainas ir planuojant pirkinius.

Probleminė situacija:

„Ar galėtume tapti pardavėjais? Kaip apskaičiuoti kelių prekių kainą, grąžą ir nuspręsti, ar užteks pinigų pirkiniams?“

Pamokos eiga:

1. Įvadas (5 min.):

Mokytojos pristato situaciją: „Šiandien tapsime parduotuvės darbuotojais ir pirkėjais.“

Klausimai vaikams:

1. Kam reikalingi pardavėjai?
2. Kokių skaičiavimų reikia parduotuvėje?

Diskusija apie pinigus, prekes, jų kainas.

2. Pagrindinė dalis (25 min.):

Pamoka vyksta stotelių metodu. Mokiniai dirba grupelėmis, kiekvienoje stotelėje praleidžia po 8–10 minučių.

1 stotelė – Skaičiavimų stalas.

Vaikai sprendžia tekstinius uždavinius: skaičiuoja kelių daiktų bendrą kainą, nustato, ar užtenka pinigų pirkiniui.

2 stotelė – „Parduotuvė“.

Mokiniai vaidina pardavėjus ir pirkėjus. Vieni pateikia „pinigus“, kiti paskaičiuoja kainą ir grąžą. Taip išbando pardavėjo profesiją.

3 stotelė – Skaitmeninė užduotis.

„Pabėgimo kambarys“ LearningApps programėlėje. Mokiniai turi išspręsti skaitmeninius uždavinius, kad atrakintų kodo dalis.

3. Sprendimo pristatymas (10 min.):

Kiekviena grupė trumpai papasakoja, ką sužinojo kiekvienoje stotelėje: kas buvo lengviausia, kas sukėlė sunkumų ir kokią išvadą galima padaryti apie pardavėjo darbą. Aptariama, kaip matematikos žinios padeda kasdieniame gyvenime.

4. Refleksija (5 min.):

Klausimai vaikams:

- Ką šiandien išmokau apie parduotuvę ir pardavėjo darbą?
- Kas man sekėsi geriausiai?
- Kur dar galėčiau pritaikyti šiuos skaičiavimus?

Įsivertinimas „Plickers“ kortelėmis: vaikai pakelia kortelę su savo atsakymu (pvz., „labai patiko“, „buvo vidutiniškai“, „buvo sunku“).

Mokytojos apibendrinimas: „Matematika yra naudinga kiekvieną dieną – ji padeda apskaičiuoti pinigus, planuoti pirkinius ir geriau suprasti parduotuvės darbą.“

*Pamokos planą rengė:
Jovita Janulė, pradinių klasių mokytoja,
Vita Vainauskienė, ugdymo karjerai specialistė*

4 klasės uždavinių pavyzdžiai

Pamokos tema „Aukščiausias bokštas“

Situacija /problema:

Turint 10 kaladėlių, trintukų, monetų ir liniuotę, reikia pastatyti aukščiausią bokštą, laikantis nurodytų taisyklių.

Taisyklės:

- bokštas turi turėti ne mažiau kaip 3 aukštus;
- negalima dėti dviejų vienodų daiktų vienas ant kito;
- apačioje turi būti sunkiausias daiktas.

Užduotis:

- sudarykite planą prieš statydami;
- nubraižykite savo bokšto schemą;
- išmatuokite aukštį;
- palyginkite su kitų grupių rezultatais.

Probleminio mokymo aspektas:

- mokiniai iš anksto planuoja veiksmus;
- patikrina hipotezę;
- pagrindžia savo sprendimą.

STEAM pritaikymas:

- matematika - matavimas ir lyginimas;
- inžinerija / planavimas – konstrukcijos planavimas, stabilumo ir aukščio santykio paieška.
- fizika - per veiklą suvokia kas yra svorio centras;
- menai / kūrybiškumas - konstrukcijos tvirtumas. Kuria, testuoja tobulina.

Pamokos planą rengė:

*Erika Bražienė, pradinių klasių mokytoja metodininkė,
Eralda Piktūrnienė, pradinių klasių mokytoja metodininkė*

Pamokos tema „Stipriausias popierinis stogas“

Situacija/problema:

Miestelyje reikia pastatyti mažą „pastogę“ iš popieriaus, kuri apsaugotų nuo lietaus. Mokiniai gauna: A4 formato lapą, 2 knygas, kurios naudojamos, kaip atramos, monetų (ar trintukų) svoriui tikrinti.

Taisyklės:

- galima naudoti tik vieną popieriaus lapą;
- negalima naudoti klijų ar lipnios juostos;
- stogas turi būti padėtas ant dviejų atramų (knygų);
- monetos dedamos po vieną į vidurį.

Užduotis:

Sukurti tokį popierinį „stogą“, kuris atlaikytų kuo daugiau monetų, nesuplyšdamas ir nesugriūdamas.

Mokiniai turi:

- suplanuoti formą (plokščias? sulenktas? trikampis? „bangelė“?);
- išbandyti skirtingas konstrukcijas;
- suskaičiuoti, kiek monetų atlaikė;
- palyginti su kitomis grupėmis;
- paaiškinti, kodėl jų konstrukcija stipresnė.

Probleminio mokymo aspektas:

- kelia hipotezes;
- tikrina;
- analizuoja klaidas ir tobulina sprendimą.

STEAM pritaikymas:

- matematika - matavimas stogo pločio tarp atramų, monetų skaičiavimas ir rezultatų lyginimas;
- inžinerija / planavimas - planavimas ir sprendimo priėmimas;
- Fizika - apkrovos suvokimas;
- menai / kūrybiškumas - testuoja ir tobulina.

Pamokos planą rengė:

*Erika Bražienė, pradinių klasių mokytoja metodininkė,
Eralda Piktūrnienė, pradinių klasių mokytoja metodininkė*

Pamokos tema „Mokyklos kiemo šventė“

Dalykas: matematika

Tikslas: mokiniai gebės apskaičiuoti stačiakampių plotą ir perimetrą bei praktiškai atras, kad to paties perimetro stačiakampių plotai gali skirtis, siekiant rasti didžiausią galimą erdvę.

Ugdomos kompetencijos:

- pažinimo – ploto ir perimetro sąvokų skyrimas, skaičiavimo strategijų taikymas;
- kūrybiškumo – įvairių erdvės modelių kūrimas ir optimaliausio varianto paieška;
- socialinė – darbas grupėse, bendro sprendimo priėmimas ir argumentavimas;
- praktinė – matematinio modeliavimo taikymas sprendžiant realią erdvės planavimo problemą.

Probleminė situacija:

Mokyklos taryba paskelbė: pavasario mugėje kiekviena klasė gaus lygiai 24 metrų ilgio virvę savo prekybos zonai apsitverti. Zona privalo būti stačiakampio formos. Tačiau klasės nori kuo daugiau vietos staliukams ir prekėms. Kaip mums apsitverti kiemą, kad turėtume didžiausią įmanomą plotą?

Pamokos eiga:

1. Įvadas / problemos pristatymas (5 min.):

- istorija - mokytojas perskaito „Mokyklos tarybos“ laišką;
- sužadinimas: - diskusija: „Jei virvės ilgis visada tas pats (24 m), ar gali būti, kad vienas stačiakampis viduje bus erdvesnis už kitą?“
- spėjimai - mokiniai kelia hipotezes (pvz., „Ilgas ir siauras stačiakampis atrodo didesnis“);
- įrankiai - rodoma 24 cm virvė kaip tikrojo atitvaro modelis.

2. Tyrinėjimas ir sprendimų paieška (20 min.):

- grupavimo darbas - mokiniai dirba grupėse po 3–4. Kiekviena grupė gauna languoto popieriaus lapą ir 24 cm ilgio siūlą;
- veiksmas - grupės braižo visus įmanomus stačiakampius, kurių perimetras 24cm;
- duomenų rinkimas - mokiniai pildo tyrimo lentelę:
| Kraštinė -a | Kraštinė -b | Perimetras (P) | Plotas (S) | | 1 cm | 11 cm | 24 cm
| 11cm | | 2 cm | 10 cm | 24 cm | 20 cm |

Mokytojo vaidmuo: padėti grupėms, kurios stringa ties kraštinių parinkimu, skatinti pastebėti ryšį.

3. Sprendimų pristatymas ir atradimas (10 min.):

- pristatymas - grupės užrašo savo „didžiausio ploto“ rezultatus lentoje;
- atradimas (Aha! momentas) - pastebima, kad kuo kraštinės artimesnės viena kitai (pvz., 5 ir 7, 6 ir 6), tuo plotas didėja;
- Išvada - didžiausias plotas pasiekiamas suformavus kvadratą.

4. Refleksija ir įsivertinimas (10 min.):

- klausimai mokiniams - kas jus nustebino atliekant šį tyrimą? Kur dar gyvenime svarbu rasti didžiausią plotą su turimu medžiagų kiekiu? (Pvz., tveriant apsara šuniukui, planuojant daržą);
- savarankiškas darbas („Išėjimo bilietas“) - nupiešk du skirtingus stačiakampius, kurių perimetras yra 10 cm. Kurio plotas didesnis?
- Įsivertinimas - nykščio metodas arba classroomscreen metodas.

Mokytojo apibendrinimas:

„Puikiai padėjote mokyklos tarybai! Dabar žinome, kad jei mugėje tversime ilgus ir siaurus gardelius, mokiniams bus ankšta. Ši matematika mums pravers ne tik mokykloje: kai tėveliai tvers tvorą kieme, planuos lysves darže ar net statys namą, jie naudos būtent šį dėsny. Matematika padeda mums gauti daugiau, naudojant tiek pat medžiagų“.

Pamokos planą rengė:

*Erika Bražienė, pradinųjų klasių mokytoja metodininkė,
Eralda Piktūrnienė, pradinųjų klasių mokytoja metodininkė*

Pamokos tema „Kelionės planavimas“

Dalykas: matematika ir informatika

Tikslas: ugdyti mokinių gebėjimą planuoti kelionę, ieškoti ir analizuoti informaciją, bendradarbiauti grupėje bei kūrybiškai pristatyti kelionės maršrutą.

Ugdomos kompetencijos:

- pažinimo – gebėjimas ieškoti, rinkti informaciją apie kelionės vietas, transportą, kainas, analizuoti duomenis: atstumus, laiką, kainas;
- komunikavimo – gebėjimas diskutuoti grupėje, klausyti kitų ir argumentuoti savo pasirinkimus;
- skaitmeninė – gebėjimas rasti informaciją apie transportą, maršrutus, kainas, lankytinas vietas;
- kūrybiškumo – gebėjimas kurti originalų kelionės maršrutą, ieškoti įdomių veiklų ar lankytinų vietų.

Probleminė situacija:

Klasė planuoja kelionę autobusu iš Šiaulių į Vilnių. Reikia suplanuoti: koku maršrutu važiuosime; kiek kilometrų sudarys kelionė; kiek laiko ji truks; kiek reikės kuro; kiek kainuos kelionės kuras.

Naudojamos priemonės: Lietuvos žemėlapis, skaičiuotuvai (nebūtina), darbo lapai, kompiuteriai.

Pamokos eiga:

1. Įvadas (5–10 min.), mokytojas:

- paklausia mokinių „Kur norėtumėte nuvykti mokslo metų pabaigoje?“;
- trumpai aptaria, ką reikia suplanuoti prieš kelionę: transportą, laiką, išlaidas, veiklas.

Mokiniai dalijasi idėjomis. Įvardija, kas svarbu planuojant kelionę.

Mokytojas siūlo keliauti į Vilnių ir užduoda klausimus:

- Kur yra Šiauliai?
- Kur yra Vilnius?
- Koks atstumas yra tarp šių miestų?

Mokiniai žemėlapyje suranda miestus.

2. Pagrindinė dalis (20 – 35 min.):

Mokiniai dirba grupėse, pildo darbo lapus.

1 užduotis – maršruto nustatymas

Mokiniai žemėlapyje apskaičiuoja maršruto ilgį. Jie gali sugalvoti savo maršrutą ir apskaičiuoti jo ilgį.

2 uždutis – kelionės laikas

Mokytoja pateikia informaciją - autobusas važiuoja 70 km/h.

Klausimas: Kiek laiko užtruks kelionė?

Mokiniai skaičiuoja kelionės trukmę.

3 uždutis – kuro skaičiavimas

Autobusas sunaudoja 25 litrus kuro 100 km.

Klausimas: Kiek kuro reikės kelionei?

Mokiniai skaičiuoja reikalingą kuro kiekį.

4 uždutis – kelionės kaina

Vienas litras kuro kainuoja 1,5 €

Klausimas: Kiek kainuos kuras?

Mokiniai apskaičiuoja kuro kainą.

Papildoma kūrybinė uždutis: mokytoja klausia mokinių: „Kur dar galėtume sustoti pakeliui?“

Galimi miestai: Kėdainiai; Ukmergė. Mokiniai ieško informacijos.

3. Sprendimo pristatymas (8 - 10 min.):

Kiekviena grupė pristato:

- kiek kilometrų sudarys kelionė;
- kiek laiko truks kelionė;
- kiek kainuos kuras;
- kokios lankytinos vietos yra pakeliui.

4. Refleksija (5 min.):

Mokytojas užduoda klausimus:

- kas buvo lengviausia planuojant kelionę?
- kas buvo sunkiausia?
- ko naujo išmokote?

Nebaigtas sakinyss refleksijai: „Šiandien sužinojau, kad planuojant kelionę svarbu...“

Mokytojas trumpai apibendrina:

Šiandien mokėmės planuoti kelionę: pasirinkti maršrutą, apskaičiuoti kelionės trukmę, kuro kiekį ir išlaidas. Taip pat ieškojome informacijos apie pakeliui esančias lankytinas vietas ir

dirbome komandoje. Ši veikla padeda ugdyti planavimo, bendradarbiavimo, informacijos paieškos ir matematinių skaičiavimų gebėjimus.



Kelionės planavimas

Iš Šiaulių į Vilnių!



Suplanuok kelionę iš Šiaulių į Vilnių!



1. Kiek kilometrų?

 Nuvąžiuosime: _____ km.

2. Kiek laiko?

 Kiek truks kelionė? _____ val. _____ min.

3. Kiek kuro?

 Autobusas sunaudos _____ litrų kuro.
Kiek kainuos kuras? _____ €.

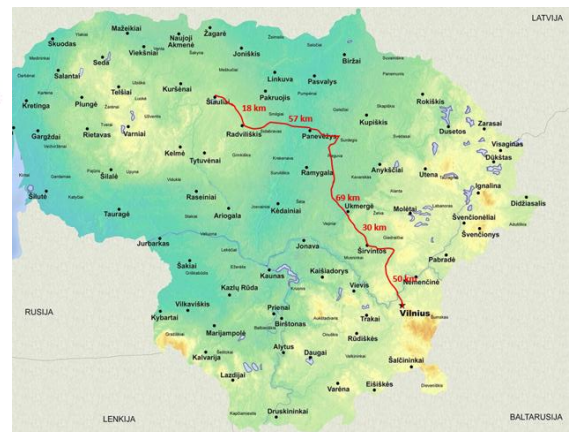
4. Sustojimas pakeičiui 

Kur siūlai sustoti pakeičiui?

Kodėl ten? _____

Apibendrinimas:

Parašyk, ką sužinojai apie kelionės planavimą:



Pamokos planą rengė:
Erika Bražienė, pradinė klasių mokytoja metodininkė,
Eralda Piktūrnienė, pradinė klasių mokytoja metodininkė

Pamokos tema „Tiltas“

Dalykas: matematika

Tikslas: ugdytis matematikos ir technologijų gebėjimus: spręsti uždavinius, atlikti matavimus, planuoti konstrukciją ir pastatyti tiltą pagal gautus matmenis.

Ugdomos kompetencijos:

- problemų sprendimas – ieškoti būdų, kaip pastatyti tvirtą tiltą pagal gautus duomenis;
- bendradarbiavimas – pasiskirstyti užduotimis grupėje, išklausti vieni kitus;
- kūrybiškumas – pritaikyti matematinius duomenis ir rasti įvairius konstrukcijos sprendimus;
- skaitmeninis raštingumas – naudotis LearningApps ir Plickers įrankiais.

Probleminė situacija:

„ Miestą kerta upė, o kitoje pusėje gyvena draugai. Norėdami nueiti pas juos, turime pastatyti tiltą. Kokio dydžio ir kokių savybių turi būti mūsų tiltas, kad būtų saugus ir tvirtas? Ar galėsime praeiti per jį, jei netiksliai apskaičiuosime matmenis?“

Naudojamos priemonės: LearningApps programėlė, Plickers kortelės, medinės kaladėlės, liniuotės, planšetės arba telefonai, darbo lapai, A4 lapai

Pamokos eiga:

1. Įvadas (5 min.):

Mokytojas užduoda klausimą: Kam reikalingi tiltai? Mokiniai įvardija mintis, mokytojas jas užrašo ant lentos ar skaitmeninėje lentoje. Diskutuojama: kokius tiltų tipus mokiniai žino (pėsčiųjų, automobilių, pakeliamus).

Pateikiamas iššūkis: šiandien būsite inžinieriai ir pastatysite tiltą iš medinių kaladėlių. Tiltas turi atitikti tikslus matmenis, kuriuos gausite atlikdami užduotis.

Klausimai su Plickers kortelėmis: Kas svarbiausia statant tiltą – ar jis turi būti aukštas, platus, ar tvirtas?

2. Pagrindinė dalis (15–20 min.):

Mokiniai suskirstomi į grupes po 5. Kiekviena grupė gauna nuorodą į LearningApps pabėgimo kambarį.

Užduočių metu mokiniai sprendžia matematinius klausimus (ilgio, pločio, aukščio skaičiavimus). Išsprendus kiekvieną užduotį atskleidžiama informacija – tilto parametrai. Pavyzdys: tiltas turi būti 20 cm ilgio, 10 cm pločio ir 5 cm aukščio. Grupė užsirašo šiuos

duomenis į darbo lapą. Pagal gautus duomenis mokiniai planuoja, kaip konstruos tiltą. Aptaria, kas statys pagrindą, kas bokšteliu, kas patikrins stabilumą. Grupės stato tiltą iš kaladėlių, testuoja. Jei tiltas netvirtas, perdaro, ieško naujo sprendimo. Mokytojas vaikšto tarp grupių, klausia: Ar jūsų tiltas bus pakankamai platus? Kaip užtikrinsite, kad jis nesugriūtų?

Papildoma idėja: atlikti „tilto testą“ – ar tiltas atlaiko žaislinį automobilį ar kitą mažą svorį.

3. Sprendimo pristatymas (10 min.):

Kiekviena grupė pristato savo tiltą. Parodo konstrukciją, palygina su iš anksto gautais matmenimis. Grupės pasako, kas buvo sunkiausia statant, kokių idėjų kilo, ar reikėjo perdaryti tiltą. Kiti mokiniai gali paklausti: Ar toks tiltas būtų tinkamas tikrovėje? Kokias medžiagas naudotumėte, jei statytumėte tikrą tiltą?

4. Refleksija (5–10 min.):

Klausimai mokiniams: Ką išmokau apie tiltų statymą? Kaip matematika padėjo suplanuoti konstrukciją? Kas man sekėsi geriausiai, o ką norėčiau patobulinti?

Refleksija atliekama Plickers kortelėmis.

Mokytojas apibendrina: tiltui reikia ne tik matematikos žinių, bet ir kūrybiškumo bei bendradarbiavimo.

Pamokos planą rengė:

*Agnė Šimkevičiūtė, pradinų klasių vyresnioji mokytoja,
Felicitija Navakienė, pradinų klasių vyresnioji mokytoja.*

1.3.3. Skaitmeninių įrankių panaudojimas pamokoje, grindžiamoje probleminiu mokymusi

Probleminiu mokymusi grindžiama pamoka sudaro sąlygas mokiniams spręsti realią, jų aplinkai aktualią problemą, integruojant gamtos mokslų, matematikos, technologijų ir komunikavimo ir kitus gebėjimus. Skaitmeniniai ištekliai PBL pamokoje naudojami kryptingai – jie padeda sužadinti mokinių smalsumą, rinkti ir sisteminti informaciją, kelti hipotezes, modeliuoti sprendimus bei pristatyti sukurtą produktą. Tokie įrankiai kaip „Padlet“, „Miro“ ar „Mentimeter“ leidžia vizualizuoti pradines idėjas, o „ChatGPT“, „Perplexity“ ir kiti informacijos paieškos šaltiniai padeda mokiniams savarankiškai tyrinėti tinkamas medžiagas ir konstrukcijos ar pan. ypatumus. Naudodami „Tinkercad“, „Canva“, „Genially“ ar „Google Slides“, mokiniai gali parengti modelį, apskaičiuoti jo matmenis ir plotą, sukurti planą bei pranešimą. Refleksijos priemonės – „Google Forms“, „Plickers“ ar „Linoit“ – suteikia galimybę greitai įsivertinti mokymosi procesą, aptarti sunkumus ir gauti grįžtamąjį ryšį. Taip skaitmeninės technologijos tampa ne pamokos tikslu, o prasminga priemone, stiprinančia mokinių bendradarbiavimą, kritinį mąstymą, kūrybiškumą ir savarankišką problemų sprendimą.

Pamokos tema: „Vabzdžių viešbutis“

Probleminė situacija ir klausimai:

„Mūsų mokyklos kieme norime įrengti „Vabzdžių viešbutį“.

- Kokių medžiagų mums reikės?
- Kaip suskaičiuoti plotą?
- Kaip pranešti bendruomenei apie atidarymą?

Pasiruošimas ir priemonės:

- **Techninės priemonės:** planšetės, kompiuteriai, išmanioji lenta.
- **Fizinės priemonės:** vadovėliai, popierius, matavimo priemonės.

Pamokos eiga:

Etapas ir trukmė	Veiklos aprašymas: mokytojo ir mokinių veiksmai	Skaitmeniniai įrankiai
1. Sužadinimas ir problemos kėlimas (5–10 min.)	Mokytojas pristato iššūkį. Mokiniai diskutuoja: ką mes jau žinome? Ko mums reikia išmokti, kad išspręstume šią problemą?	Miro / Padlet (idėjų žemėlapis); Youtube (provokuojantis video); Mentimeter (apklausa).
2. Tyrinėjimas ir hipotezės (15–30 min.)	Mokiniai dirba grupėse: ieško informacijos, skaičiuoja, eksperimentuoja. Mokytojas konsultuoja, bet nepateikia gatavų atsakymų.	ChatGPT / Perplexity (informacijos paieškai); LearningApps, Canva (vizualizacijai); Tinkercad (3D modeliavimui).
3. Sprendimo kūrimas ir pristatymas (10–15 min.)	Grupės parengia savo sprendimo „produktą“ (planą, modelį, skaidres) ir jį pristato klasei. Argumentuoja savo pasirinkimus.	Genially, Book Creator (skaitmeninė knyga); ChatterPix (kalbantys paveikslėliai); Google Slides.
4. Apibendrinimas ir refleksija (5–10 min.)	Aptariama: Ar pavyko išspręsti problemą? Kas buvo sunkiausia? Kur dar galime pritaikyti šias žinias?	Plickers, Google Forms, Linoit (lipnūs lapeliai).

Metodiniai patarimai mokytojui

Mokytojo vaidmuo: šioje pamokoje mokytojas veikia kaip patarėjas/mentorius, o ne vien kaip žinių perteikėjas. Svarbu leisti mokiniams klysti ir patiems ieškoti klaidų taisymo būdų.

Diferencijavimas: silpnesnėms grupėms galima paruošti pagalbos korteles su nuorodomis, kur ieškoti informacijos, arba papildomais klausimais, padedančiais kryptingai spręsti problemą.

Vertinimas: vertinamas ne tik galutinis rezultatas, bet ir mokymosi procesas: bendradarbiavimas, kritinis mąstymas, argumentavimas ir kūrybiškumas.

Pastabos / įžvalgos po pamokos:

1. Problemos „kabliukas“ (5–7 min.)

Užuot iš karto pasakius pamokos temą, mokiniams pateikiama intriguojanti situacija, paslaptis arba iššūkis.

Galimi metodai: paslaptinga dėžutė, laiškas iš ateities, nuotrauka su „kažkuo negero“, vaizdo žinutė.

Tikslas: sukelti emocinį įsitraukimą: smalsumą, užuojautą ar norą padėti išspręsti problemą.

Probleminis klausimas: „Turime problemą – [situacija]. Kaip galėtume ją išspręsti?“

2. „Žinau – noriu sužinoti“ (8–10 min.)

Klasė kartu arba grupėse užrašo pradinę informaciją.

Mokiniai aptaria šiuos klausimus:

- Ką jau žinome apie šią situaciją?
- Ko mums trūksta, kad rastume sprendimą?
- Kur ieškosime atsakymų: knygose, internete, atlikdami eksperimentą ar interviu?

3. Tyrimas ir „atradimų laboratorija“ (15–20 min.)

Tai aktyviausia pamokos dalis, kurioje mokytojas tampa konsultantu.

Veikla: mokiniai dirba grupėse, skaito tekstus, matuoja, skaičiuoja, piešia schemas ar atlieka bandymus.

Svarbu: leisti mokiniams klysti. Jei grupė pasirenka netinkamą kelią, mokytojas gali paklausti: „Kas nutiktų, jei pabandytume kitaip?“

4. Sprendimo kūrimas ir produkto rengimas (10–15 min.)

Kiekviena grupė parengia apčiuopiamą savo idėjos įrodymą.

Galimi formatai: modelis, plakatas, taisyklių sąrašas, vaidinimas, skaitmeninis pristatymas ar laiškas merui.

Sąlyga: sprendimas turi tiesiogiai atsakyti į pirmajame etape iškeltą problemą.

5. Pristatymas ir grįžtamasis ryšys (10 min.)

Grupės pristato savo sprendimus, o kiti mokiniai teikia grįžtamąjį ryšį pagal principą „pagyrimas ir patarimas“.

Refleksijos klausimai:

- Ką šiandien sužinojau tokio, ko nežinojau pamokos pradžioje?
- Kuris komandos draugo pasiūlymas mums labiausiai padėjo?

Modelio pritaikymas skirtingiems dalykams

Šį modelį galima pritaikyti įvairių dalykų pamokose, keičiant probleminę situaciją, tyrimo būdą ir galutinį produktą.

Dalykas	Problema („kabiliukas“)	Galimas „produktas“
Matematika	Klasės vakarėliui turime 20 Eur. Kaip nupirkti vaisių 25 vaikams?	Pirkinių sąrašas ir biudžeto lentelė.
Lietuvių kalba ir literatūra	Pasakų veikėjas pasiklydo mieste ir nemoka paprašyti pagalbos.	Mandagaus pokalbio scenarijus arba žemėlapis su instrukcijomis.
Saugumas	Prie mokyklos yra nesaugus kelio ruožas.	Saugiausio maršruto planas arba laiškas mokyklos direktoriui.
Dailė, Technologijos	Mokyklos kieme per mažai spalvų ir poilsio zonų.	Maketas iš kartono: „Svajonių poilsio kampelis“.

Pradinių klasių pamokoje rekomenduojama naudoti 2–5 aiškiai pasirinktas skaitmenines priemones:

1. Padlet arba Mentimeter – problemai iškelti ir pradinėms mintims surinkti.
2. eMokykla, LearningApps arba mokytojo parinkti šaltiniai – tyrimui ir informacijai tikrinti.
3. Canva, Google Slides, Book Creator arba Tinkercad – sprendimui sukurti ir pristatyti.
4. Google Forms arba Mentimeter – refleksijai ir įsivertinimui.

Svarbu, kad skaitmeninis įrankis nepakeistų pačios probleminės veiklos. Mokiniai turėtų ne tik atlikti interaktyvią užduotį, bet ir diskutuoti, matuoti, skaičiuoti, lyginti pasirinkimus, išbandyti sprendimą bei paaiškinti, kodėl jį pasirinko.

Skaitmeninių įrankių panaudojimo pavyzdžiai, atsižvelgiant į pamokos plano dalį:

1. Įvadas (5–10 min.):

Mokytojas pateikia probleminę situaciją, kelia klausimus, aktyvina mokinių turimas žinias. Rekomenduojami ištekliai: **Wordwall** (žaidimas temai įtvirtinti), **Kahoot** (klausimų viktorina), **Padlet** (idėjų lenta), **Mentimeter** (žodžių debesis), **YouTube** (įvadinis filmukas).

2. Pagrindinė dalis (15–30 min.):

Mokiniai kelia hipotezes, ieško informacijos, atlieka praktines užduotis individualiai, porose ar grupėse, diskutuoja, taiko matematikos žinias sprenddami problemą. Rekomenduojami ištekliai: **LearningApps** (užduočių kūrimas), **Liveworksheets** (interaktyvūs pratimai), **Genially** (interaktyvios užduotys), **Canva** (plakatams), **Quizizz** (žaidybinė apklausa), **Blooket** (mokomasis žaidimas).

3. Sprendimo pristatymas (10 min.):

Mokiniai pristato savo sprendimus, paaiškina, kaip juos rado, aptaria su klasės draugais. Rekomenduojami ištekliai: **Canva** (plakatai, infografikai), **Genially** (interaktyvūs pristatymai), **Padlet** (pristatymų stendas), **Google Slides** (skaidrės).

4. Refleksija (5–10 min.):

Mokiniai įsivertina, aptaria, ką naujo sužinojo, kas sekėsi, kur šias žinias galėtų pritaikyti. Mokytojas suteikia grįžtamąjį ryšį. Rekomenduojami ištekliai: **Google Forms** (įsivertinimo anketa), **Plickers** (atsakymai kortelėmis), **ClassroomScreen** (minčių debesis), **Quizizz** (refleksijos testai).

1.4. Pamokų, grindžiamų probleminiu mokymusi, praktinio išbandymo analizė ir refleksija

Pamokos „Gimtadienio šventės planuotojai“ (1 klasė) analizė ir refleksija

Sėkmingai pritaikyta kontekstinio mokymosi strategija. 1-os klasės mokiniams skaičiavimas iki 20 tapo ne mechaniniu veiksmu, o sprendimu, tiesiogiai veikiančiu „šventės sėkmę“. Žetonų (fizinį objektų) naudojimas leido silpniausiems mokiniams vizualizuoti atimtį, o stipresniesiems – eksperimentuoti su sudėtingesniais deriniais (pvz., kaip įterpti brangesnį šokoladinį keksiuką neviršijant biudžeto).

Mokiniai dirbo porose (mažosiose grupėse), kur turėjo pasidalinti atsakomybėmis: vienas skaičiavo žetonus, kitas žymėjo pirkinių lapę.

Pamokoje išlaikyta teisinga pusiausvyra: mokytojas veikė kaip padėjėjas, o ne sprendimų priėmėjas. Užuo sakęs „tau neužteks pinigų“, mokytojas uždavė *nukreipiančius klausimus*: „Ką rodo tavo skaičių tiesė?“, „Ar dar liko vietos kitam balionui?“. Tai skatino mokinių savarankiškumą ir kritinį mąstymą nuo pat pirmos klasės.

Veiklos stiprybės:

- reali situacija (Meškiuko Pūkuotuko dilema) sukūrė natūralią terpę deryboms; mokymasis per žaidimą ir emocinį ryšį su personažu;
- aktyvus mokymasis: fizinis manipuliavimas žetonais;
- „Nykščio metodas“ leido greitai pamatyti bendrą klasės emociją.
- Veiklos silpnybės:
- įsitraukimo netolygumas: porose stipresnis vaikas linkęs dominuoti. Ateityje tikslinga įvesti „atsakomybių kaitą“ (pvz., pirmą prekę renkasi vienas, antrą – kitas).
- laiko trūkumas: skubotas rezultatų aptarimas pabaigoje.
- Tobulintini dalykai:
- patiems silpniausiems mokiniams kitą kartą vertėtų paruošti „kainų krepšelį-šabloną“, kur skaičių tiesė būtų sugraduota spalvomis, padedančiomis greičiau pamatyti „pavojingą zoną“ (kai pinigų lieka mažai).

Pamokos analizę-refleksiją rengė:

*Felicija Navakienė, pradinių klasių vyresnioji mokytoja,
Daiva Lukošaitienė, pradinių klasių vyresnioji mokytoja,
Ilona Bušmaitė, logopedė, specialioji pedagogė*

Pamokos „Kelionė į Vilnių“ (4 klasė) analizė ir refleksija

Pamokoje „Kelionė į Vilnių“ sėkmingai pritaikyta probleminio ir kontekstinio mokymosi strategija. Mokiniai sprendė realistišką, gyvenimišką uždutį – planavo kelionę į Vilnių, rinkosi maršrutą, skaičiavo kelio ilgį, kelionės laiką ir kuro sąnaudas, taip pat numatė sustojimo bei poilsio vietas. Tokia veikla leido matematikos žinias susieti su kasdienėmis situacijomis, todėl mokiniai aiškiau suprato skaičiavimų praktinę reikšmę.

Uždutys buvo diferencijuojamos pagal mokinių gebėjimus. Stipresni mokiniai savarankiškai rinkosi maršrutą, lygino skirtingus kelionės variantus ir apskaičiavo jų kainą bei trukmę. Silpnesni mokiniai dirbo su jau pasiūlytu maršrutu, skaičiavo jo ilgį, kuro ir laiko sąnaudas, tačiau patys galėjo pasirinkti sustojimo vietas. Toks diferencijavimas sudarė sąlygas visiems mokiniams dalyvauti bendroje veikloje, nors daliai silpniausių mokinių vis dar reikėjo papildomos pagalbos.

Mokiniai dirbo grupėse, kiekvienas turėjo savo veiklos sritį – sukurti skaidres, svajonių automobilį, apskaičiuoti kelią, laiką kuro sąnaudas. Surinkti informaciją apie poilsiui skirtas vietas. Kiekviena grupė išsirinko ekspertą, kuris vadovavo grupės darbui.

Mokytojos buvo padėjėjas. Kilus sunkumams, mokiniams buvo užduodami nukreipiantys klausimai, pavyzdžiui: „Kurį maršrutą pasirinkę sutaupytumėte daugiau laiko?“, „Kaip patikrinsite, ar kuro skaičiavimai teisingi?“, „Ar pasirinkta sustojimo vieta yra pakeliui?“. Tokie klausimai skatino mokinius analizuoti informaciją, tikrinti skaičiavimus ir savarankiškai ieškoti pagrįsto sprendimo.

Pamokos metu mokiniai parodė, kad geba apskaičiuoti kelio ilgį, kelionės laiką ir kuro sąnaudas, pasirinkti tinkamas sustojimo vietas bei surinkti informaciją apie lankytinus ir poilsiui skirtus objektus. Mokiniai taip pat mokėsi pateikti informaciją aiškiai ir vaizdžiai, derinti skirtingas užduties dalis ir pristatyti bendrą grupės sprendimą. Realioji situacija ir galimybė patiems priimti sprendimus didino mokinių motyvaciją bei skatino aktyvų mokymąsi.

Veiklos stiprybės:

- reali situacija;
- aktyvus mokymasis.

Veiklos silpnybės:

- ne visi mokiniai įsitraukė į veiklą;
- trūko laiko refleksijai.

Tobulintini dalykai:

- parinkti užduočių patiems silpniausiems;
- daugiau laiko skirti refleksijai.

Apibendrinant galima teigti, kad pamoka pasiekė numatytus tikslus. Mokiniai praktiškai taikė matematines žinias, mokėsi planuoti, bendradarbiauti, ieškoti informacijos ir argumentuoti savo pasirinkimus. Mokytojos pasirinktas padėjėjo vaidmuo skatino mokinių savarankiškumą, o reali probleminė situacija padėjo išlaikyti jų susidomėjimą. Ateityje daugiau dėmesio reikėtų skirti individualiam mokinių įsitraukimui, aiškesniam užduočių diferencijavimui ir pakankamam laikui mokymosi proceso refleksijai.

Pamokos (integruota pamoka) „Matematika virtuvėje“ (1 klasė) analizė ir refleksija

Pamokoje „Matematika virtuvėje“ sėkmingai integruotos matematikos ir technologijų veiklos. Pirmos klasės mokiniai geometrines figūras, dydžio ir svorio sąvokas nagrinėjo ne abstrakčiai, o praktiškoje ir jiems artimoje situacijoje – kurdami geometrines formas sumuštinis. Probleminė situacija apie mokyklos valgykloje pasibaigusius įprastus sumuštinis sužadino mokinių smalsumą ir paskatino ieškoti kūrybiško sprendimo.

Pamokos pradžioje naudotos geometrinių figūrų kortelės, paveikslėliai ir „Plickers“ apklausa padėjo aktyvinti mokinių turimas žinias. Mokiniai atpažino apskritimą, kvadratą, trikampį ir stačiakampį, siejo šias figūras su virtuvėje matomais daiktais bei maisto produktais. Interaktyvus atsakymų pateikimas įtraukė didžiąją dalį klasės ir leido mokytojoms greitai pastebėti, kuriems mokiniams figūrų atpažinimas dar kelia sunkumų. Ypač naudingi buvo klausimai, skatinę ne tik įvardyti figūrą, bet ir pagrįsti atsakymą.

Grupėse mokiniai išsitraukė geometrines figūros kortelę, planavo sumuštinio gamybą, rinkosi produktus ir tarėsi, kaip išlaikyti paskirtą formą. Ši veikla skatino kūrybiškumą, bendradarbiavimą ir gebėjimą priimti bendrą sprendimą. Mokiniai turėjo susitarti, kas parinks produktus, kas stebės figūros formą, o kas padės užrašyti matavimo rezultatus. Praktinė veikla parodė, kad geometrines figūros gali būti atpažįstamos ne tik vadovėlyje ar kortelėje, bet ir realiuose objektuose.

Pagamintų sumuštinų svėrimas suteikė galimybę praktiškai taikyti svorio palyginimo sąvokas. Mokiniai nustatė, kuris sumuštinis sunkiausias, kuris lengviausias, ir aptarė, nuo ko priklauso jo svoris. Svarbiu atradimu tapo tai, kad sumuštinio svorį lemia ne vien geometrinė forma, bet ir pasirinktų produktų kiekis bei jų savybės. Ši išvada padėjo mokiniams atskirti išorinę objekto formą nuo kitų jo požymių ir skatino argumentuotą mąstymą.

Mokytojos pamokoje veikė kaip konsultantės ir veiklos organizatorės. Jos priminė saugaus elgesio virtuvėje taisykles, padėjo pjaustyti produktus ir uždavė nukreipiančius klausimus, tačiau nepriėmė sprendimų už mokinius. Klausimai „Kaip galėtumėte išlaikyti trikampio formą?“, „Kodėl šis sumuštinis sunkesnis?“ ar „Ką reikėtų pakeisti, kad figūra būtų aiškiau matoma?“ skatino mokinius patiems vertinti savo darbą ir ieškoti sprendimų.

Pamokos stiprybė buvo mokymasis per praktinę, žaidybines ir mokiniams prasmingą veiklą. Geometrinių figūrų pažinimas buvo siejamas su realių objektų kūrimu, o svorio palyginimas – su tikru matavimu. Mokiniai galėjo liesti, dėti, lyginti, sverti ir pristatyti savo darbo rezultatą.

Kita reikšminga stiprybė – kelių kompetencijų ugdymas vienu metu. Mokiniai plėtojo pažinimo kompetenciją, atpažindami figūras ir lygindami svorį, kūrybiškumo kompetenciją, kurdami netradicinį sumuštinį, socialinę kompetenciją, tardamiesi grupėje, ir praktinius gebėjimus, laikydamiesi higienos bei saugaus darbo taisyklių. Galutinio produkto pristatymas ugdė ir komunikavimo gebėjimus, nes mokiniai turėjo įvardyti figūrą, paaiškinti pasirinkimus ir atsakyti į klausimus.

Vis dėlto pamokos metu išryškėjo netolygus mokinių įsitraukimas. Kai kurie vaikai aktyviau rinkosi produktus ir formavo sumuštinį, o kiti liko stebėtojai. Ateityje būtų tikslinga iš anksto paskirstyti aiškius vaidmenis, pavyzdžiui: formos prižiūrėtojas, produktų rinkėjas, svėrėjas ir pristatytojas. Vaidmenis galima keisti, kad kiekvienas mokinys išbandytų skirtingą veiklą.

Pritrūko laiko išsamesniam grupių pristatymui ir refleksijai. Praktinis gaminimas pirmokams dažnai užtrunka ilgiau, nes reikia laikytis higienos, saugiai naudoti priemones ir sutvarkyti darbo vietą. Kitą kartą būtų naudinga iš anksto paruošti produktus, aiškiai nustatyti kiekvieno etapo laiką arba sumažinti pristatymo klausimų skaičių.

Refleksijai taikytas nykščio metodas leido greitai įvertinti bendrą mokinių savijautą, tačiau jis suteikė nedaug informacijos apie konkrečius mokymosi pasiekimus. Ateityje jį būtų galima papildyti vienu sakiniu, kurį užbaigtų kiekvienas mokinys: „Šiandien sužinojau, kad...“, „Man sunkiausia buvo...“ arba „Kitą kartą norėčiau...“. Taip mokytojos gautų tikslesnį grįžtamąjį ryšį apie mokinių supratimą ir patirtus sunkumus.

Apibendrinant galima teigti, kad pamoka pasiekė numatytą tikslą. Mokiniai atpažino ir įvardijo geometrines figūras, praktiškai palygino sumuštinių svorį, bendradarbiavo grupėse ir sukūrė kūrybinį galutinį produktą. Integruota, gyvenimiška veikla parodė, kad matematika gali būti taikoma kasdienėse situacijose, o mokymasis gali vykti per kūrybą, tyrinėjimą ir praktinę patirtį.

*Pamokos analizę-refleksiją rengė:
Neringa Urbonienė, pradinių klasių vyresnioji mokytoja,
Jurgita Žukauskienė, pradinių klasių vyresnioji mokytoja.*

Pamokos (integruota pamoka) „Tiltas“ (4 klasė) analizė ir refleksija

Pamokoje „Tiltas“ sėkmingai integruotos matematikos, technologijų ir skaitmeninio raštingumo veiklos. Ketvirtos klasės mokiniai sprendė realistišką probleminę situaciją – turėjo suprojektuoti ir pastatyti saugų bei tvirtą tiltą pagal tiksliai apskaičiuotus matmenis. Toks kontekstas padėjo mokiniams suprasti, kad ilgio, pločio ir aukščio skaičiavimai yra reikalingi ne tik atliekant uždavinius sąsiuvinyje, bet ir kuriant praktiškai pritaikomą konstrukciją.

Pamokos pradžioje mokiniai aktyviai diskutavo apie tiltų paskirtį ir jų rūšis. Klausimai apie tai, kokiomis savybėmis turi pasižymėti geras tiltas, padėjo suaktyvinti turimas žinias ir pasirengti praktinei veiklai. „Plickers“ kortelėmis organizuota apklausa leido greitai įtraukti visus mokinius ir patikrinti jų pradinį supratimą apie konstrukcijos tvirtumą, plotį ir aukštį. Probleminis klausimas, ar netiksliai apskaičiuavus matmenis tiltu būtų galima saugiai pereiti, aiškiai susiejo matematiką su būsima konstravimo užduotimi.

„LearningApps“ pabėgimo kambarys suteikė pamokai žaidybinį pobūdį ir skatino mokinių motyvaciją. Spręsdami ilgio, pločio ir aukščio uždavinius mokiniai palaipsniui sužinojo būsimos konstrukcijos parametrus. Skaitmeninė priemonė buvo panaudota tikslingai – ne vien atsakymams patikrinti, bet ir informacijai, reikalingai tolesniam problemos sprendimui, gauti. Mokiniai turėjo suprasti, kad kiekvienas teisingai atliktas skaičiavimas tiesiogiai veikia galutinio produkto tikslumą.

Gautus duomenis grupės užrašė darbo lapuose ir pagal juos planavo tilto konstrukciją. Mokiniai matavo, lygino, tarėsi, koku būdu išdėstyti medines kaladėles, kad tiltas atitiktų nustatytus matmenis ir būtų stabilus. Praktinė veikla leido pastebėti, kad vien tik teisingų matmenų ne visada pakanka – svarbu pasirinkti ir tinkamą atramų išdėstymą, pagrindo plotį bei konstrukcijos formą. Kai kurioms grupėms teko tiltą perdaryti, nes pirmasis sprendimas neatlaikė svorio arba neatitiko nurodytų parametrų.

Darbas grupėmis skatino mokinių bendradarbiavimą ir atsakomybę. Grupės nariai turėjo pasiskirstyti veiklomis: vieni sprendė užduotis, kiti užrašė matmenis, planavo konstrukciją, matavo arba tikrino tilto stabilumą. Daugumoje grupių mokiniai gebėjo tartis ir išklausti vieni kitų pasiūlymus. Vis dėlto pastebėta, kad kai kuriose grupėse aktyvesni mokiniai buvo linkę perimti konstravimą, o kiti atliko mažiau reikšmingas užduotis arba liko stebėtojais.

Mokytojos pamokoje veikė kaip konsultantės ir padėjėjos. Jos nepateikė paruošto konstrukcijos sprendimo, o uždavė nukreipiančius klausimus: „Ar jūsų tiltas atitinka nurodytą plotį?“, „Kur reikėtų įrengti papildomą atramą?“, „Kaip patikrinsite konstrukcijos stabilumą?“.

Viena didžiausių pamokos stiprybių buvo matematikos žinių taikymas praktinėje veikloje. Mokiniai ne tik sprendė uždavinius, bet ir matė tiesioginį ryšį tarp gautų atsakymų bei tilto matmenų. Konstravimas iš kaladėlių skatino aktyvų mokymąsi, kūrybiškumą ir erdvinį mąstymą. Papildomas tilto tvirtumo testas su žaisliniu automobiliu suteikė mokiniams galimybę patikrinti savo sprendimą ir palyginti skirtingų grupių konstrukcijų patvarumą.

Kita reikšminga stiprybė buvo skaitmeninių ir fizinių priemonių derinimas. „LearningApps“ padėjo pateikti matematinius iššūkius, „Plickers“ – greitai surinkti atsakymus ir organizuoti refleksiją, o kaladėlės, liniuotės bei darbo lapai leido praktiškai pritaikyti gautą informaciją. Toks priemonių derinys padėjo išlaikyti mokinių dėmesį ir suteikė galimybę mokytis skirtingais būdais.

Apibendrinant galima teigti, kad pamoka pasiekė numatytą tikslą. Mokiniai sprendė matematinius uždavinius, atliko matavimus, planavo konstrukciją ir pastatė tiltus pagal gautus parametrus. Jie mokėsi bendradarbiauti, tikrinti savo sprendimus, taisyti klaidas ir kūrybiškai pritaikyti matematinius duomenis. Pamoka parodė, kad tvirtam tiltui pastatyti reikia ne tik tikslių skaičiavimų, bet ir planavimo, kūrybiškumo, bandymų bei komandinio darbo. Ateityje daugiau dėmesio reikėtų skirti vienodam visų grupės narių įsitraukimui, diferencijuotai pagalbai ir pakankamam laikui išsamiai refleksijai.

Stiprybės: praktinė veikla skatino bendradarbiavimą ir matematikos žinių taikymą; Tiltų konstravimas ugdė problemų sprendimo ir planavimo gebėjimus; „LearningApps“ ir „Plickers“ priemonės didino mokinių įsitraukimą; Užduotys sudarė galimybes diferencijuoti mokymą.

Tobulintini aspektai: aiškiau paskirstyti mokinių vaidmenis grupėse; silpnesniems mokiniams pateikti daugiau pagalbos, stipresniems – papildomų užduočių; tiksliau planuoti veiklų laiką; refleksiją papildyti trumpais žodiniais ar rašytiniais atsakymais.

*Pamokos analizę-refleksiją rengė:
Felicitija Navakienė, pradinė klasių vyresnioji mokytoja,
Agnė Šimkevičiūtė, pradinė klasių vyresnioji mokytoja*

Pamokos „Kartą parduotuvėje“ (3 klasė) analizė ir refleksija

Pamokoje „Kartą parduotuvėje“ sėkmingai integruotas matematikos mokymas, finansinio raštingumo ugdymas ir pažintis su pardavėjo profesija. Trečios klasės mokiniams matematiniai veiksmai buvo pateikti realiame, kasdienybėje lengvai atpažįstamame kontekste. Probleminė situacija skatino mokinius ne tik apskaičiuoti kelių prekių kainą ar grąžą, bet ir priimti sprendimus, ar turimų pinigų pakaks pasirinktiems pirkiniams. Tai padėjo mokiniams suprasti praktinę matematikos reikšmę.

Pamokos pradžioje vykusio diskusija apie pardavėjo darbą, pinigus, prekes ir jų kainas suaktyvino mokinių turimas žinias. Klausimai, kokių skaičiavimų reikia parduotuvėje ir kam reikalingas pardavėjas, padėjo susieti matematikos mokymąsi su profesiniu pažinimu. Mokinių atsakymai parodė, kad dauguma jų turi kasdienės apsipirkimo patirties, tačiau ne visi vienodai gerai supranta, kaip apskaičiuojama bendra pirinių suma ir grąža.

Pamokos organizavimas stotelių metodu buvo tinkamas pasirinkimas, nes sudarė sąlygas mokiniams mokytis skirtingais būdais. Skaičiavimų stotelėje mokiniai sprendė tekstinius uždavinius, parduotuvės stotelėje praktiškai išbandė pardavėjo ir pirkėjo vaidmenis, o skaitmeninėje stotelėje atliko „LearningApps“ pabėgimo kambario užduotis. Veiklų įvairovė padėjo išlaikyti mokinių dėmesį ir sudarė galimybę matematikos žinias pritaikyti individualiai, bendradarbiaujant bei žaidžiant.

Skaičiavimų stotelėje mokiniai gilino gebėjimą sudėti kelių prekių kainas, palyginti turimą pinigų sumą su pirkinio verte ir nustatyti, ar pinigų pakaks. Dalis mokinių užduotis atliko savarankiškai, o kai kuriems reikėjo papildomos pagalbos skaidant uždavinį į mažesnius žingsnius. Pastebėta, kad mokiniams lengviau sekėsi apskaičiuoti bendrą kainą negu grąžą, todėl ateityje šiai veiksmų rūšiai reikėtų skirti daugiau praktinių užduočių.

„Parduotuvės“ stotelė buvo viena labiausiai mokinius įtraukusių veiklų. Vaidindami pardavėjus ir pirkėjus mokiniai ne tik skaičiavo, bet ir mokėsi mandagiai bendrauti, aiškiai įvardyti prekių kainas, pateikti pinigus bei patikrinti grąžą. Praktinė situacija padėjo pastebėti, kad pardavėjo darbe svarbus ne tik greitas skaičiavimas, bet ir atidumas, atsakomybė bei bendravimo gebėjimai. Mokiniai galėjo iš karto patikrinti savo sprendimo teisingumą, perskaičiuodami pinigus arba palygindami kelių grupės narių atsakymus.

Skaitmeninėje stotelėje naudotas „LearningApps“ pabėgimo kambarys suteikė veiklai žaidybinį pobūdį. Mokiniai buvo motyvuoti spręsti uždavinius, nes kiekvienas teisingas atsakymas padėjo atrakinti kitą kodo dalį. Skaitmeninis įrankis buvo panaudotas tikslingai – jis

skatino ne pasyvų stebėjimą, o aktyvų skaičiavimą, atsakymų tikrinimą ir bendrą sprendimo paiešką. Vis dėlto kai kuriose grupėse aktyvesni mokiniai buvo linkę perimti planšetės valdymą, todėl ne visi grupės nariai vienodai įsitraukė į užduotį.

Mokytojos pamokoje atliko konsultanto ir veiklos organizatoriaus vaidmenį. Jos stebėjo mokinių darbą, padėjo suprasti sudėtingesnes užduoties sąlygas ir uždavė nukreipiančius klausimus, tačiau nepateikė atsakymų. Klausimai „Kaip galėtum patikrinti grąžą?“, „Ar užteks pinigų visoms pasirinktoms prekėms?“ ir „Kurį veiksmą turėtum atlikti pirmiausia?“ skatino mokinius grįžti prie uždavinio sąlygos ir savarankiškai pasirinkti sprendimo būdą.

Stiprybės:

- pamoka buvo paremta gyvenimiška problemine situacija, todėl mokiniai galėjo praktiškai taikyti matematikos žinias;
- stotelių metodas suteikė veiklą įvairovę: mokiniai skaičiavo, vaidino, diskutavo ir naudojo skaitmeninėmis priemonėmis;
- pamokoje ugdyti matematiniai, finansinio raštingumo, bendravimo, bendradarbiavimo ir sprendimų priėmimo gebėjimai;
- matematikos mokymasis buvo siejamas su profesiniu pažinimu ir kasdienėmis situacijomis.

Tobulintini aspektai:

- grupėse ne visi mokiniai įsitraukė vienodai, todėl vertėtų iš anksto paskirstyti konkrečius vaidmenis ir juos keisti skirtingose stotelėse;
- reikėtų tiksliau planuoti laiką, naudoti matomą laikmatį ir aiškiai paaiškinti perėjimo tarp stotelių tvarką;
- silpnesniems mokiniams naudinga pateikti vaizdines korteles, sprendimo schemas ar veiksmų seką, o stipresniems – sudėtingesnes papildomas užduotis;
- „plickers“ refleksiją vertėtų papildyti trumpu žodiniu ar rašytiniu sakiniu, kad būtų aiškiau, ką mokiniai suprato ir kas jiems buvo sunkiausia.

*Pamokos analizę-refleksiją rengė:
Jovita Janulė, pradinių klasių mokytoja,
Vita Vainauskienė, ugdymo karjerai specialistė*

1.5. Rekomendacijos pamokos, grindžiamos probleminiu mokymusi planavimui ir organizavimui

Išanalizuotos pamokos (žr. 1.4. poskyrį) parodė, kad probleminiu mokymusi grindžiamos veiklos yra ypač veiksmingos pradiniam ugdyme, kai mokymosi turinys siejamas su vaikams suprantamomis, gyvenimiškomis ir emociškai patraukliomis situacijomis. Mokiniai aktyviau įsitraukė tada, kai turėjo konkretų vaidmenį, aiškų tikslą ir apčiuopiamą galutinį rezultatą: suplanuoti šventę, parengti kelionės maršrutą, pagaminti sumuštinį, pastatyti tiltą ar atlikti pardavėjo darbą. Tokiose pamokose matematika ir kiti dalykai tapo ne atskirų taisyklių mokymusi, o priemone realiai problemai išspręsti.

Planuodamas PBL pamoką pradinių klasių mokytojas pirmiausia turėtų skirti dėmesį tinkamai probleminei situacijai. Ji turi būti aiški, vaikams artima, kelianti smalsumą ir skatinanti veikti. Problema neturėtų būti nei per lengva, kai atsakymas randamas iš karto, nei per sudėtinga, kai mokiniai nesupranta, nuo ko pradėti. Svarbu, kad iškeltas klausimas skatintų ne vien atlikti skaičiavimus, bet ir pasirinkti, palyginti, pagrįsti, patikrinti bei prireikus keisti sprendimą.

Kitas svarbus aspektas – aiškus pamokos etapų ir laiko planavimas. Visose analizuotose pamokose praktinė veikla, informacijos paieška, konstravimas ar darbas stotelėse mokiniams buvo patrauklūs, tačiau neretai užtruko ilgiau, nei planuota. Dėl to pristatymui ir refleksijai likdavo per mažai laiko. Planuojant pamoką reikėtų numatyti realistišką kiekvieno etapo trukmę, naudoti matomą laikmatį, riboti užduočių ar galutinio produkto apimtį ir palikti bent 5–10 minučių rezultatams aptarti bei mokymosi procesui įsivertinti.

Ypatingą dėmesį būtina skirti užduočių diferencijavimui. Silpnesniems mokiniams naudinga parengti pagalbos korteles, vaizdines schemas, dalinai užpildytas lenteles, skaičių tieses, matavimo ar veiksmų sekos šablonus. Tai leidžia jiems dalyvauti sprendžiant tą pačią problemą, tačiau gauti daugiau atramos. Stipresniems mokiniams galima pateikti papildomų iššūkių: palyginti kelis sprendimus, rasti ekonomiškesnį variantą, pagrįsti pasirinkimą, atlikti sudėtingesnius skaičiavimus ar pasiūlyti alternatyvų modelį.

Organizuojant darbą grupėse neužtenka vien suskirstyti mokinius į komandas. Reikia aiškiai paskirstyti vaidmenis ir atsakomybes: kas skaičiuoja, matuoja, užrašo, konstruoja, valdo skaitmeninę priemonę ar pristato rezultatą. Analizuotose pamokose pastebėta, kad aktyvesni ir stipresni mokiniai kartais perimdavo didesnę darbo dalį, o kiti likdavo stebėtojais. Todėl tikslinga taikyti vaidmenų kaitą, tarpinius atsiskaitymus ir stebėti ne tik grupės galutinį produktą, bet ir kiekvieno nario indėlį.

Mokytojo vaidmuo PBL pamokoje turėtų būti konsultanto, o ne pagrindinio sprendimų pateikėjo. Veiksmingiausia pagalba buvo teikiama nukreipiančiais klausimais: „Kaip galėtum tai patikrinti?“, „Ką rodo tavo skaičiavimai?“, „Kas nutiktų, jei pasirinktumėte kitą variantą?“. Tokie klausimai skatina mokinius grįžti prie turimų duomenų, pastebėti klaidas, ieškoti priežasčių ir savarankiškai koreguoti sprendimą. Svarbu leisti mokiniams klysti, tačiau kartu užtikrinti, kad klaida taptų mokymosi dalimi, o ne galutiniu rezultatu.

Skaitmeninius įrankius reikėtų rinktis pagal aiškią paskirtį. „LearningApps“, „Plickers“, skaidrių rengimo ar informacijos paieškos priemonės buvo naudingos tada, kai padėjo gauti sprendimui reikalingus duomenis, patikrinti supratimą, pristatyti rezultatą ar atlikti refleksiją. Skaitmeninė priemonė neturėtų būti naudojama vien dėl patrauklumo. Ji turi papildyti praktinę veiklą ir neturi pakeisti mokinių diskusijos, matavimo, skaičiavimo, konstravimo ar argumentavimo. Taip pat svarbu užtikrinti, kad planšete ar kompiuteriu naudotųsi ne vienas aktyviausias grupės mokiniųs.

Vertinant PBL pamoką, reikėtų atsižvelgti ne tik į galutinio produkto tikslumą ar estetinį vaizdą. Ne mažiau svarbūs yra mokinių gebėjimas bendradarbiauti, pasirinkti strategiją, pagrįsti sprendimą, naudotis duomenimis, pastebėti ir ištaisyti klaidas. Vertinimo kriterijus naudinga mokiniams pristatyti prieš veiklą, kad jie žinotų, ko iš jų tikimasi. Paprasta stebėjimo lentelė ar keli aiškūs kriterijai gali padėti įvertinti ir procesą, ir rezultatą.

Refleksija turėtų būti laikoma būtina PBL pamokos dalimi, o ne tik trumpu emocijos įvertinimu. „Nykščio metodas“ ar „Plickers“ kortelės leidžia greitai sužinoti, kaip mokiniai jautėsi, tačiau ne visada atskleidžia, ko jie išmoko ir kokias strategijas taikė. Todėl refleksiją verta papildyti klausimais: „Ką šiandien išmokau?“, „Kas buvo sunkiausia?“, „Kaip ištaisiau klaidą?“, „Kuris grupės sprendimas padėjo labiausiai?“ ir „Ką kitą kartą daryčiau kitaip?“.

Apibendrinant galima teigti, kad sėkminga PBL pamoka pradiniam ugdyme remiasi šešiais pagrindiniais elementais: *vaikams prasminga problema, aiškiai suplanuoti etapai, diferencijuotos užduotys, atsakingai organizuotas grupinis darbas, konsultuojantis mokytojo vaidmuo ir pakankamai laiko skirta refleksija*. Mokytojas turėtų nuolat stebėti ne tik tai, ar mokiniai rado teisingą atsakymą, bet ir tai, kaip jie jo ieškojo, bendradarbiavo, argumentavo ir mokėsi iš nesėkmių. Būtent šis procesas leidžia PBL pamokai ugdyti ne tik dalykines žinias, bet ir savarankiškumą, kūrybiškumą, kritinį mąstymą bei gebėjimą spręsti kasdienes problemas.

2. Matematinų pasiekimų asmeninės pažangos stebėsenos ir vertinimo įrankis, grindžiamas probleminio mokymosi principais

2.1. Matematinų pasiekimų asmeninės pažangos stebėsenos ir vertinimo įrankių, grindžiamų probleminio mokymosi principais, pagrindimas

Sukurti matematinų pasiekimų asmeninės pažangos stebėsenos ir vertinimo įrankiai, grindžiami probleminio mokymosi principais: „**Aktyvatorius**“, „**Matuoklis**“ ir „**Žinių kuprinė**“. Priemonės viešinamos mokyklos svetainėje, skiltyje Edukacinis bankas:

„**Aktyvatorius**“ – tai įrankis, padedantis mokiniams savarankiškai stebėti savo aktyvumą, įsitraukimą bei užduočių atlikimo sėkmingumą įvairių dalykų pamokose, ypač matematikos. Jis pagrįsta probleminio mokymosi metodika, kuri orientuota į mokinių veiklumą, sprendimų paiešką ir refleksiją. Priemonėje taikoma spalvinimo sistema (žalia – atlikta sėkmingai, geltona – pavyko iš dalies, raudona – reikalinga pagalba) leidžia mokiniams greitai ir aiškiai įvertinti savo veiklą pamokoje.



	MATEMATIKA	LIETUVIŲ K. IR LITERATŪRA	GAMTOS MOKSLAI	VISUOMENINIS UGDYMAS
9				
8				
7				
6				
5				
4				
3				
2				
1				

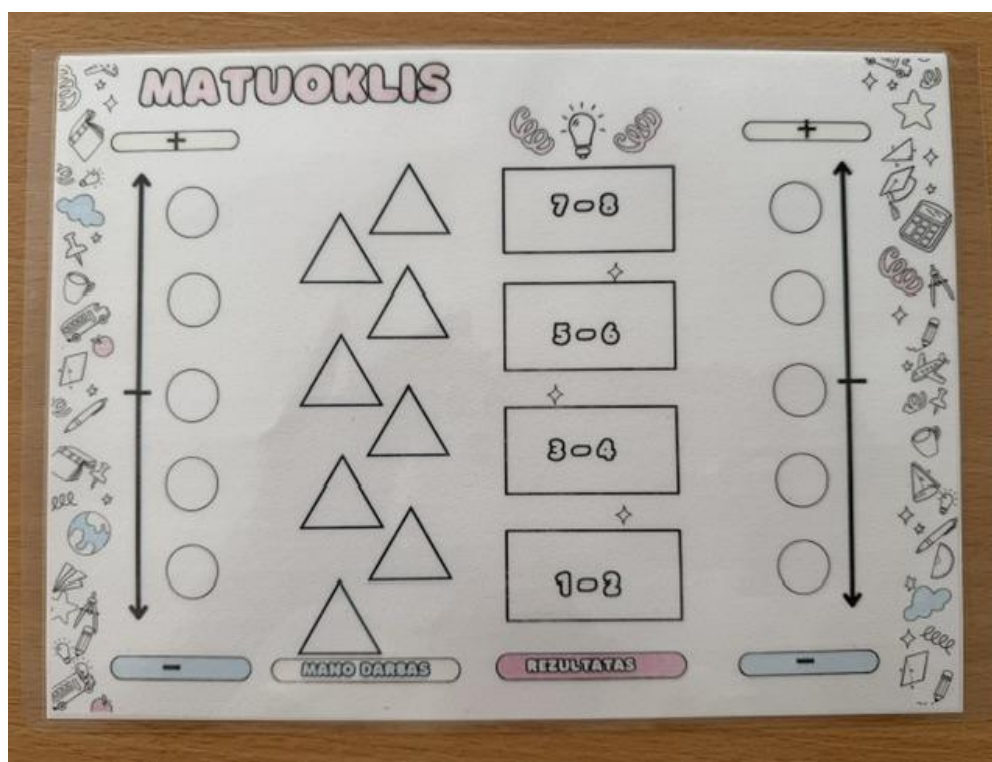
8 pav. Matematinų pasiekimų asmeninės pažangos stebėsenos ir vertinimo įrankis „Aktyvatorius“

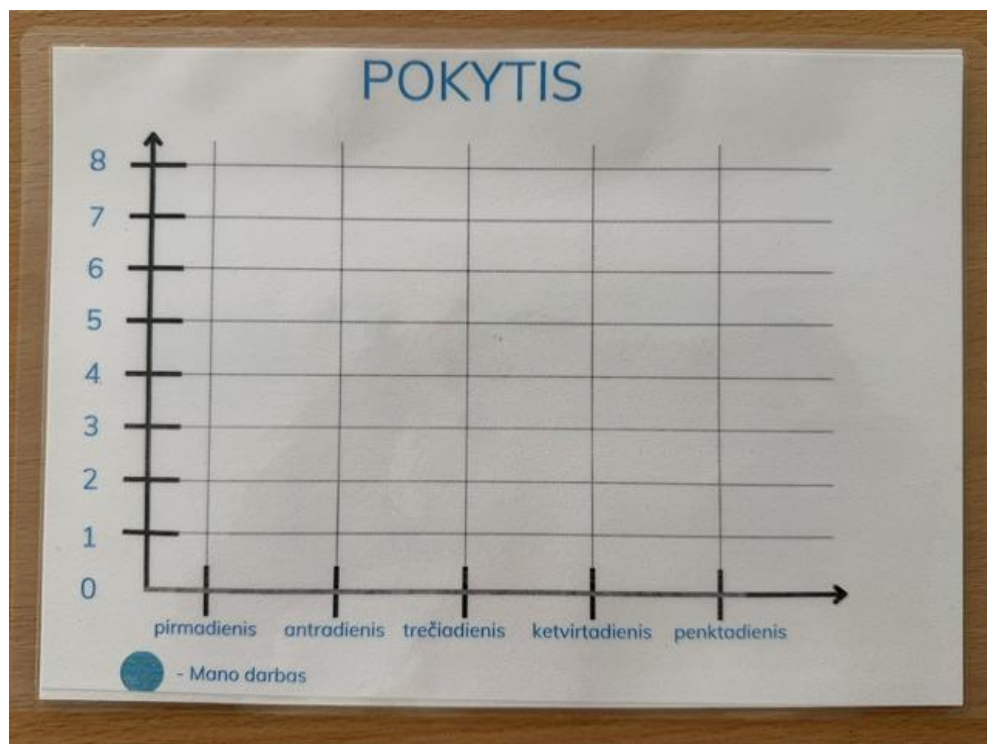
Toks vertinimo būdas ne tik stiprina mokėjimo mokytis kompetenciją, bet ir skatina vaikus būti sąmoningais bei aktyviais mokymosi proceso dalyviais. Jie mokosi planuoti veiklas, reflektuoti pasiekimus, išsikelti asmeninius tikslus bei stebėti savo pažangą. Įrankis ypač naudingas integruojant specialiųjų ugdymosi poreikių turinčius mokinius – vizualus vertinimo formatas yra suprantamas, paprastas ir įtraukiantis.

„Aktyvatoriaus“ duomenys gali būti sisteminami bendroje klasės pažangos lentelėje, o nuoseklus mokinio tobulėjimas fiksuojamas TAMO dienyne, taikant pagyrimus ar komentarus. Tokiu būdu vertinimas tampa ne tik įrankiu mokytojui, bet ir motyvaciniu grįžtamojo ryšio pačiam mokiniui.

„Aktyvatorius“ atitinka probleminio mokymosi principus, nes skatina mokinį aktyviai įsitraukti į veiklą, savarankiškai vertinti užduočių atlikimą ir ieškoti sprendimų susidūrus su sunkumais. Reguliarus įsivertinimas padeda reflektuoti mokymosi procesą, planuoti tolesnius veiksmus ir priimti atsakomybę už savo pažangą.

„**Matuoklis**“ – tai matematikos pasiekimų asmeninės pažangos stebėsenos ir vertinimo įrankis, grindžiamas probleminio mokymosi principais. Tai vizualinė įsivertinimo priemonė, kuri padeda mokiniams sąmoningai reflektuoti savo emocinę būseną, mokymosi veiklą ir pasiektus rezultatus matematikos pamokoje. Naudodami aiškią simboliką – spalvas ir geometrines figūras (apskritimus, trikampius, stačiakampius) – mokiniai ne tik apmąsto, kaip jiems sekėsi, bet ir geba identifikuoti savo stipriąsias bei tobulintinas sritis. Šis procesas ugdo atsakomybę už savo mokymąsi, padeda priimti konstruktyvius sprendimus, skatina tobulėti.





9 pav. Matematinų pasiekimų asmeninės pažangos stebėsenos ir vertinimo įrankis „Matuoklis“

Kortelės kitoje pusėje pateikiama linijinė diagrama, leidžia mokiniams žymėti savo pasiekimų pokytį ilgesniame laikotarpyje. Tai skatina ilgalaikę pažangą, suteikia mokytojui galimybę stebėti kiekvieno mokinio individualų progresą, o pačiam mokiniui – pasidžiaugti augimu ir įsitraukti į mokymosi procesą kaip aktyviam jo dalyviui.

„Matuoklis“ atitinka probleminio mokymosi principus, nes leidžia mokiniui analizuoti savo veiklą, pasiektus rezultatus ir iškilusius sunkumus. Stebėdamas pažangos pokytį, mokinys gali nustatyti tobulintinas sritis, priimti sprendimus ir pasirinkti tinkamas mokymosi strategijas.

„Žinių kuprinė“ – tai mokinių mokymosi refleksijos ir įsivertinimo įrankis, skirtas padėti apmąstyti pamokos metu įgytas žinias, patirtis ir emocijas. Šis metodas grindžiamas sąmoningo mokymosi ir refleksijos principais, skatinančiais mokinius aktyviai įsitraukti į savo mokymosi procesą. Tai vizuali ir struktūruota įsivertinimo priemonė, leidžianti mokiniams įvardyti, ką jie „išsineša“ iš pamokos – kokias žinias įgijo, kokie klausimai liko neatsakyti ir kas juos sudomino ar nustebino.



10 pav. Matematinų pasiekimų asmeninės pažangos stebėsenos ir vertinimo įrankis „Žinių kuprinė“

Naudodami „kuprinės“ metodą, mokiniai pildo tris pagrindines dalis: „*I kuprinę įsidedu*“ (ką išmokau), „*Dar pasilieku klausimą*“ (ko nesupratau) ir „*Man buvo įdomu*“ (kas patiko ar sukėlė smalsumą). Ši struktūra padeda ne tik reflektuoti mokymosi patirtį, bet ir ugdo gebėjimą kelti klausimus, atpažinti mokymosi sunkumus bei vertinti savo pažangą. Ši priemonė skatina mokinių atsakomybę už savo mokymąsi, stiprina savirefleksijos įgūdžius ir padeda formuoti mokėjimo mokytis kompetenciją. Tuo pačiu jis suteikia mokytojui vertingos informacijos apie mokinių supratimą, leidžia pastebėti mokymosi spragas ir kryptingai planuoti tolesnį ugdymo procesą.

„Žinių kuprinė“ gali būti taikoma pamokos pabaigoje, po temos nagrinėjimo ar praktinės veiklos, o jos lankstumas leidžia pritaikyti įvairioms mokinių amžiaus grupėms.

„Žinių kuprinė“ atitinka probleminio mokymosi principus, nes skatina mokinius apmąstyti įgytas žinias, įvardyti neišspręstus klausimus ir pastebėti tai, kas sukėlė smalsumą. Tokia refleksija padeda atpažinti mokymosi problemą, kelti klausimus ir numatyti tolesnes žinių paieškos kryptis.

2.2. Matematinų pasiekimų asmeninės pažangos stebėsenos ir vertinimo įrankių praktinio išbandymo refleksija

Daiva Lukošaitienė, vyresnioji pradinio ugdymo mokytoja: mokytojos F. Navakienės sukurtas metodinis įsivertinimo įrankis „Aktyvatorius“ mokiniams buvo patrauklus ir lengvai suprantamas. Jie greitai perprato jos naudojimo principą, todėl priemonę pavyko sklandžiai integruoti į probleminiu mokymusi grindžiamos pamokos eigą. Įrankis skatino mokinius aktyviau įsitraukti į problemos analizę, atsakingiau atlikti užduotis, vertinti pasirinktus sprendimo būdus ir stebėti savo pažangą. Įsivertinimas spalvomis padėjo mokiniams aiškiai atpažinti, kas pavyko, kur kilo sunkumų ir kada reikalinga papildoma pagalba, todėl refleksija tapo kryptinga mokymosi proceso dalimi.

Eralda Piktūrnienė, pradinio ugdymo mokytoja metodininkė: metodinis įsivertinimo įrankis „Aktyvatorius“ pasiteisino kaip veiksmingas būdas skatinti mokinių įsitraukimą, savarankiškumą ir atsakomybę už mokymąsi. Probleminiu mokymusi grindžiamoje pamokoje jis padėjo mokiniams ne tik įsivertinti galutinį rezultatą, bet ir apmąstyti problemos sprendimo procesą, pasirinktų strategijų veiksmingumą bei patirtus sunkumus. Vizuali spalvų sistema leido mokiniams tiksliau nustatyti savo pasiekimų lygį, įvardyti tobulintinas sritis ir numatyti tolesnius veiksmus. Tai stiprino gebėjimą savarankiškai priimti sprendimus ir koreguoti mokymosi strategijas.

Neringa Strelkovienė, logopedė, specialioji pedagogė: priemonė „Aktyvatorius“ tinkama taikyti ir specialiųjų ugdymosi poreikių turintiems mokiniams. Aiškus vizualinis pateikimas ir galimybė įsivertinti pasirenkant spalvą sumažino sudėtingo žodinio vertinimo poreikį bei sudarė sąlygas mokiniams savarankiškiau dalyvauti probleminėje veikloje. Priemonė padėjo jiems geriau suprasti užduoties eigą, įvertinti savo indėlį sprendžiant problemą ir laiku parodyti, kada reikalinga pagalba. Dėl to mokiniai aktyviau reiškė savo nuomonę, drąsiau siūlė sprendimus ir visavertiškiau įsitraukė į bendrą grupės darbą.

Jurgita Žukauskienė, vyresnioji pradinio ugdymo mokytoja: išbandžius įrankį „Žinių kuprinė“, pastebėta, kad mokiniai noriai įsitraukė į refleksijos veiklą ir vis tiksliau įvardijo, ką išmoko, kokias strategijas taikė bei kokių klausimų jiems dar kilo. Probleminiu mokymusi grindžiamoje pamokoje ši priemonė padėjo mokiniams apmąstyti ne tik rezultatą, bet ir patį problemos sprendimo procesą: kas padėjo rasti atsakymą, kur kilo sunkumų ir kokių žinių dar trūksta. Mokinių atsakymai suteikė vertingos informacijos apie jų mąstymo eigą, padėjo laiku pastebėti mokymosi spragas ir tiksliau planuoti tolesnes problemas užduotis. Galimybė

mintis išreikšti raštu arba piešiniu sudarė palankesnes sąlygas įsitraukti skirtingų gebėjimų mokiniams ir stiprino jų atsakomybę už mokymąsi.

Neringa Urbonienė, vyresnioji pradinio ugdymo mokytoja: matematikos pamokų refleksijai buvo taikomas įrankis „Žinių kuprinė“. Pamokos pabaigoje mokiniai apmąstė savo mokymosi patirtį, įvardijo, kas jiems pavyko, ką naujo sužinojo ir ko dar norėtų išmokti. Probleminio mokymosi kontekste šis įrankis padėjo mokiniams susieti įgytas žinias su spręsta problema, įvertinti taikytus sprendimo būdus ir pastebėti, kokių gebėjimų dar reikia sėkmingesniai rezultatui pasiekti. Atsakydami į klausimus „Man pavyko...“, „Dar noriu išmokti...“ ir „Man buvo įdomu...“, mokiniai ugdė gebėjimą analizuoti savo veiklą, pagrįsti sprendimus ir numatyti tolesnius mokymosi tikslus.

Ilona Bušmaitė, logopedė, specialioji pedagogė: įrankis „Žinių kuprinė“ veiksmingai prisideda prie specialiųjų ugdymosi poreikių turinčių mokinių įsivertinimo ir savirefleksijos gebėjimų ugdymo. Probleminiu mokymusi grindžiamoje pamokoje ji sudaro galimybes mokiniams struktūruotai įvardyti, ką jie suprato, kokių sunkumų patyrė ir kokie klausimai liko neatsakyti. Nors šiems mokiniams gali reikėti ilgesnio adaptacinio laikotarpio ir papildomos pedagogo pagalbos, galimybė mintis išreikšti raštu arba piešiniu padeda jiems tiksliau perteikti problemos sprendimo patirtį ir savo mokymosi poreikius. Surinkta informacija leidžia pedagogui tikslingiau diferencijuoti problemines užduotis, parinkti tinkamą pagalbą ir planuoti tolesnius mokymosi žingsnius.

Apibendrinant galima teigti, kad metodinių įrankių „Aktyvatorius“, „Žinių kuprinė“ ir „Matuoklis“ taikymas probleminiu mokymusi grindžiamose matematikos pamokose padeda mokiniams aktyviau įsitraukti, sąmoningiau vertinti savo mokymosi procesą, atpažinti sunkumus ir pasirinkti tinkamesnes problemų sprendimo strategijas. Mokinių įsivertinimo duomenys suteikia mokytojui galimybę operatyviai koreguoti pamokos turinį, diferencijuoti užduotis, numatyti individualią pagalbą ir tikslingiau planuoti tolesnį mokymą. Nuoseklus šių priemonių taikymas sudaro sąlygas gerinti matematinių sąvokų supratimą, uždavinių sprendimo gebėjimus, mokinių savarankiškumą ir individualią pažangą.

3. Inovatyvūs matematinių gebėjimų ugdymo metodai, būdai

3.1. Matematinių gebėjimų ugdymo metodai, būdai

Inovatyvūs ugdymo metodai turi didelę reikšmę lavinant mokinių matematinius gebėjimus. Jie didina mokinių motyvaciją ir įsitraukimą, skatina giluminį mokymąsi, savarankiškumą, kūrybiškumą bei padeda siekti geresnių mokymosi rezultatų. Taikant įvairius metodus matematikos pamokos tampa patrauklesnės, dinamiškesnės ir labiau orientuotos į praktinę veiklą. Žaidybinio mokymosi metodų taikymas gali didinti mokinių įsitraukimą ir sudaryti palankias sąlygas matematiniams gebėjimams ugdyti, ypač kai žaidimo užduotys tikslingai susiejamos su mokymosi tikslais (Pan, Ke, & Xu, 2022). Inovatyvūs metodai taip pat sudaro sąlygas personalizuoti ir diferencijuoti ugdymą, nes kiekvienas mokinys gali mokytis savo tempu, pasirinkti jo gebėjimus atitinkančio sudėtingumo užduotis ir gauti individualų grįžtamąjį ryšį.

Loginio ir strateginio mąstymo ugdymas yra vienas svarbiausių matematinio ugdymo tikslų. Šie gebėjimai padeda mokiniams geriau suprasti uždavinių sąlygas, pastebėti ryšius ir dėsningumus, numatyti galimus sprendimo būdus bei pagrįsti pasirinktą sprendimo strategiją. Atlikdami loginio mąstymo užduotis mokiniai mokosi informaciją analizuoti, sisteminti, kelti hipotezes, tikrinti jų teisingumą ir daryti argumentuotas išvadas. Taip formuojamas struktūriškas, nuoseklus, sisteminis ir kūrybiškas mąstymas.

Japonų **délionės**, tokios kaip „Sudoku“, nonogramos ir „KenKen“, yra veiksmingos priemonės, padedančios ugdyti loginį ir strateginį mąstymą. Spręsdami šias déliones mokiniai turi analizuoti pateiktą informaciją, atmesti netinkamus variantus, numatyti kelis veiksmus į priekį ir pasirinkti tinkamiausią sprendimo strategiją. Internetinėje „KenKen“ svetainėje galima greitai ir paprastai sukurti įvairaus sudėtingumo matematinių užduočių, jas atlikti skaitmeniniu būdu arba atspausdinti. Naudodamiesi šia priemone mokiniai gali tobulinti aritmetinių veiksmų atlikimo, mintino skaičiavimo, skaičių tarpusavio ryšių suvokimo ir loginio samprotavimo gebėjimus. Skirtingo dydžio bei sudėtingumo délionės sudaro galimybes užduotis pritaikyti individualiems mokinių poreikiams.

Edukaciniai pabėgimo kambariai sudaro sąlygas mokiniams aktyviai taikyti žinias, bendradarbiauti, spręsti problemas ir siekti bendro tikslo. Tyrimai rodo, kad tokios veiklos gali stiprinti mokinių motyvaciją ir įsitraukimą, tačiau jų veiksmingumas priklauso nuo užduočių kokybės ir sąsajos su mokymosi tikslais (Veldkamp et al., 2020). Jų metu mokiniai, spręsdami

tarpusavyje susijusias užduotis, ieško užuominų, kodų arba atsakymų, leidžiančių pereiti į kitą veiklos etapą. Tokie žaidimai skatina loginį ir strateginį mąstymą, problemų sprendimą, atkaklumą, atsakomybę bei bendradarbiavimą. Šis metodas naudingas tuo, kad vienos veiklos metu galima pateikti įvairių matematikos sričių užduočių, pakartoti anksčiau išminktą medžiagą ir įtvirtinti turimas žinias. Pabėgimo kambarius galima kurti naudojantis „LearningApps.org“ platforma arba kitomis interaktyvių užduočių kūrimo priemonėmis. Veikla gali būti organizuojama individualiai, poromis arba grupėmis, o užduočių sudėtingumas pritaikomas pagal mokinių amžių ir gebėjimus.

Matematikos mokymasis artimoje aplinkoje yra svarbus, nes mokiniams lengviau suprasti matematines sąvokas ir principus, kai jie siejami su kasdieniu gyvenimu. Toks mokymas atskleidžia praktinę matematikos naudą, todėl ugdymo procesas tampa prasmingesnis, įdomesnis ir labiau motyvuojantis. Mokiniai gali apskaičiuoti prekių kainas ir nuolaidas, palyginti skirtingus pasiūlymus, planuoti išlaidas, tyrinėti maisto produktų sudėtį, analizuoti pakuočių talpą ar masę ir, remdamiesi surinktais duomenimis, kurti uždavinius.

Matematikos pamoka gali būti, pavyzdžiui, integruojama su technologijų pamoka, kurioje gaminami patiekalai. Tokios veiklos metu mokiniai gali proporcingai padidinti arba sumažinti ingredientų kiekius, perskačiuoti receptą skirtingam žmonių skaičiui, naudoti trupmenas ir matavimo vienetų, apskaičiuoti produktų kainą bei numatyti, kiek laiko truks patiekalo gamyba. Jie taip pat gali tyrinėti indų, maisto produktų ir pagamintų patiekalų geometrines formas, matuoti jų dydžius, skaičiuoti plotą, tūrį ar perimetrą. Integruotos veiklos padeda mokiniams suprasti skirtingų mokomųjų dalykų sąsajas ir pritaikyti matematines žinias realiose situacijose.

„**SET**“ yra greitas ir mąstymą lavinantis žaidimas, tinkamas loginiam mąstymui, dėmesio sutelkimui, vizualiniam suvokimui ir informacijos klasifikavimo gebėjimams ugdyti. Žaidimo metu pateikiamos kortelės, iš kurių žaidėjai turi surasti trijų kortelių rinkinį, atitinkantį nustatytus matematinės logikos principus. Kiekvienas kortelių požymis – forma, spalva, skaičius ar užpildymo būdas – turi būti arba visų kortelių vienodas, arba visų skirtingas. Žaisdami mokiniai mokosi greitai pastebėti požymius, juos lyginti, grupuoti objektus, nustatyti dėsningumus ir argumentuoti savo pasirinkimą. Žaidimas gali būti taikomas kaip trumpa pamokos pradžios veikla, dėmesio sutelkimo pratimas arba mokymosi pertrauka.

„**BrainBashers**“ svetainėje galima rasti įvairių galvosūkių ir žaidimų, padedančių lavinti loginį mąstymą, problemų sprendimą, atmintį, dėmesį ir kūrybiškumą. Svetainėje pateikiama skaičių ir žodžių galvosūkių, japoniškų dëlionių, dėmesio ir atminties žaidimų, optinių užduočių

bei labirintų. „BrainBashers“ suteikia mokiniams galimybę tobulinti įvairius gebėjimus atliekant įdomias, žaismingas ir iššūkių keliančias užduotis. Šias užduotis mokytojas gali naudoti pamokos pradžioje mokinių dėmesiui sutelkti, pamokos pabaigoje žinioms įtvirtinti arba kaip papildomą veiklą greičiau pagrindines užduotis atlikusiems mokiniams.

„**Bingo**“ kortelės turi plačias pritaikymo galimybes įvairiuose ugdymo etapuose: žinioms įtvirtinti, patikrinti, pakartoti, mokinių pažangai stebėti arba ankstesnėms žinioms suaktyvinti. Kortelėse gali būti pateikiami skaičiai, matematinės sąvokos, geometrinės figūros, trupmenos, procentai, matavimo vienetai arba uždavinių atsakymai. Mokytojas pateikia klausimą, veiksmą arba uždavinį, o mokiniai kortelėje pažymi teisingą atsakymą. Šis metodas sudaro galimybes diferencijuoti ugdymo medžiagą, skatina greitą orientaciją, lavina mintino skaičiavimo įgūdžius, dėmesį ir gebėjimą priimti sprendimus per ribotą laiką.

Projektinis mokymasis taip pat yra reikšmingas matematinių gebėjimų ugdymo metodas. Vykdydami projektus mokiniai sprendžia realias arba realistiškas problemas, renka ir analizuoja duomenis, atlieka skaičiavimus, rengia diagramas, lenteles ir pristato gautus rezultatus. Pavyzdžiui, mokiniai gali planuoti klasės ekskursijos biudžetą, atlikti mokyklos bendruomenės apklausą, apskaičiuoti klasės remonto išlaidas arba tyrinėti energijos ir vandens suvartojimą. Projektinė veikla ugdo ne tik matematinius gebėjimus, bet ir informacijos paieškos, planavimo, bendradarbiavimo, komunikavimo bei rezultatų pristatymo įgūdžius.

Problemų sprendimu grįstas mokymasis skatina mokinius savarankiškai ieškoti atsakymo į pateiktą probleminį klausimą. Mokytojas šiuo atveju ne pateikia parengtą sprendimo algoritmą, bet padeda mokiniams kelti klausimus, analizuoti duomenis, pasirinkti tinkamas strategijas ir įvertinti gautą rezultatą. Svarbu mokiniams pateikti atvirojo tipo uždavinių, kuriuos galima išspręsti keliais būdais arba kurių atsakymai gali būti skirtingi. Aptardami sprendimus mokiniai mokosi matematiškai argumentuoti, paaiškinti savo mąstymo eigą, palyginti skirtingas strategijas ir pastebėti savo klaidas.

Tyrinėjimu grįstas mokymasis sudaro sąlygas mokiniams matematines taisykles ir dėsningumus atrasti patiems. Stebėdami pavyzdžius, atlikdami bandymus, matuodami, lygindami ir sistemindami duomenis mokiniai kelia hipotezes ir jas tikrina. Pavyzdžiui, tyrinėdami geometrinių figūrų kraštinių ilgius ir kampus, jie gali savarankiškai nustatyti figūrų savybes, o analizuodami skaičių sekas – atrasti jų sudarymo dėsningumus. Toks metodas skatina smalsumą, aktyvų dalyvavimą ir gilesnį matematinių sąvokų supratimą.

Bendradarbiavimu grįstas mokymasis padeda ugdyti mokinių gebėjimą kartu spręsti matematines problemas. Dirbdami poromis arba grupėmis mokiniai dalijasi idėjomis, aiškina vieni kitiems sprendimo būdus, argumentuoja savo nuomonę ir kartu priima sprendimus. Grupėje gali būti paskirstomi skirtingi vaidmenys: užduoties skaitytojo, skaičiuotojo, sprendimo tikrintojo ir rezultatų pristatytojo. Taip užtikrinamas aktyvus kiekvieno mokinio dalyvavimas. Aiškindami sprendimą kitiems mokiniai kartu gilina ir savo supratimą.

Matematinės diskusijos ir sprendimų pristatymas taip pat yra svarbūs ugdant matematinius gebėjimus. Mokiniais turi būti sudaromos galimybės ne tik pateikti galutinį atsakymą, bet ir paaiškinti, kaip jis buvo gautas. Diskusijų metu galima lyginti kelis tos pačios užduoties sprendimo būdus, aptarti jų privalumus, pastebėti dažniausiai pasitaikančias klaidas ir pasirinkti efektyviausią strategiją. Tokia veikla ugdo matematinę kalbą, kritinį mąstymą, argumentavimo gebėjimus ir pasitikėjimą savimi.

Žaidybinimas – dar vienas mokinių motyvaciją didinantis metodas. Ugdymo procese gali būti naudojami taškai, lygiai, simboliniai apdovanojimai, iššūkiai, komandų varžybos ir pažangos juostos. Svarbu, kad žaidybiniai elementai būtų siejami ne tik su greičiu ar konkurencija, bet ir su mokinio pastangomis, pažanga, pasirinktos strategijos pagrindu bei bendradarbiavimu. Žaidybinimas ypač naudingas kartojant mokomąją medžiagą, lavinant skaičiavimo įgūdžius ir atliekant trumpas diagnostines užduotis.

Tikslingai taikomos **virtualios manipuliacinės priemonės** leidžia mokiniams dinamiškai tyrinėti matematinius objektus, stebėti jų pokyčius ir susieti vaizdines reprezentacijas su matematiniais simboliais (Moyer-Packenham & Westenskow, 2013). Naudojant virtualias geometrines priemones mokiniai gali keisti figūrų dydžius, stebėti jų savybių pokyčius, modeliuoti situacijas ir tikrinti savo hipotezes. Interaktyvios viktorinos bei užduotys gali būti naudojamos žinioms kartoti, formuojamajam vertinimui arba pamokos refleksijai. Vis dėlto skaitmeninės priemonės turėtų būti parenkamos tikslingai, atsižvelgiant į pamokos tikslą ir mokinių poreikius.

Manipuliacinės ir vaizdinės priemonės gali padėti mokiniams pereiti nuo konkretaus veiksmo prie abstrakčių matematinių simbolių ir sąvokų. Vis dėlto jų veiksmingumas priklauso nuo kryptingo mokytojo vadovavimo ir aiškaus priemonės susiejimo su nagrinėjama matematine idėja (Carbonneau, Marley, & Selig, 2013). Manipuliacinės ir vaizdinės priemonės ypač svarbios mokiniams, kuriems abstrakčias matematines sąvokas suprasti yra sudėtingiau. Skaičiavimo pagaliukai, kubeliai, trupmenų juostos, geometrinių figūrų modeliai, tangramos, skaičių tiesės ir matavimo priemonės leidžia matematines sąvokas pažinti praktiškai. Mokiniai

gali liesti, dėti, grupuoti, skaidyti ir jungti objektus, todėl palaipsniui pereina nuo konkretaus veiksmo prie vaizdinio, o vėliau – prie simbolinio matematinio užrašo.

Svarbus metodas yra ir **mokymasis iš klaidų**. Matematikos pamokoje klaida turėtų būti vertinama ne tik kaip neteisingas rezultatas, bet ir kaip galimybė išsiaiškinti mokinio mąstymo eigą. Analizuodami klaidingus sprendimus mokiniai gali nustatyti, kuriame etape buvo pasirinktas netinkamas veiksmas, paaiškinti klaidos priežastį ir pasiūlyti, kaip ją ištaisyti. Toks požiūris mažina mokinių baimę klysti, skatina atkaklumą ir padeda formuotis teigiamam požiūriui į matematikos mokymąsi.

Realių gyvenimo situacijų sprendimas. Šio metodo esmė – matematikos mokymą pradėti nuo tikros arba mokiniams artimos gyvenimiškos situacijos. Vietoj abstraktaus uždavinio mokiniams pateikiama problema, kuri galėtų kilti kasdienybėje, pavyzdžiui, apskaičiuoti kelionės kainą, suplanuoti remontą, palyginti telefono ryšio planus, sudaryti šeimos biudžetą, apskaičiuoti nuolaidas ar mokesčius.

Pavyzdžiui, mokiniams galima pateikti situaciją, kai klasė planuoja išvyką į muziejų. Mokiniai turi apskaičiuoti autobuso, bilietų ir gido paslaugos kainą bei nustatyti, kiek turėtų sumokėti kiekvienas mokinys. Tokia užduotis reikalauja ne tik atlikti aritmetinius veiksmus, bet ir atrinkti reikalingą informaciją, nustatyti, kokių duomenų trūksta, bei palyginti kelis galimus variantus.

Mokytojo vaidmuo – ne iš karto parodyti sprendimo kelią, bet nukreipti mokinius klausimais: ką jau žinome, ką dar turime sužinoti, kokius veiksmus reikėtų atlikti pirmiausia, ar problemą galima išspręsti keliais būdais. Šis metodas ypač tinkamas mokant procentų, ploto, tūrio, mastelio, proporcijų, statistikos, funkcijų ir finansinio raštingumo temų.

Ugdomi gebėjimai: matematikos žinių taikymas praktikoje, informacijos analizė, atsakingas skaičiavimas, sprendimų pagrindimas ir matematikos reikšmės kasdieniame gyvenime suvokimas.

Atvirojo tipo probleminių klausimų taikymas. Šio metodo esmė – pateikti mokiniams klausimus ir užduotis, turinčias kelis galimus sprendimo būdus, kelis teisingus atsakymus arba reikalaujančias paaiškinti pasirinktą sprendimo kelią. Tokios užduotys skatina mokinius ne tik atlikti skaičiavimus, bet ir tyrinėti, lyginti, kelti prielaidas bei mąstyti strategiškai.

Pavyzdžiui, vietoj užduoties „Apskaičiuok stačiakampio plotą, kai jo ilgis yra 8 cm, o plotis – 5 cm“ galima pateikti klausimą: „Sukurk stačiakampį, kurio plotas būtų 40 cm². Kiek skirtingų variantų gali rasti?“ Atlikdami šią užduotį mokiniai tyrinėja ilgio, pločio ir ploto tarpusavio ryšį,

pastebi dėsningumus ir diskutuoja, ar kraštinių ilgių gali būti išreikšti tik sveikaisiais, ar ir dešimtainiais skaičiais.

Mokytojas gali pasiūlyti mokiniams pirmiausia sprendimą apmąstyti individualiai, vėliau jį aptarti poroje, o galiausiai pristatyti klasei. Vertinamas turėtų būti ne tik galutinis atsakymas, bet ir mokinio samprotavimo eiga, pasirinkta strategija bei gebėjimas pagrįsti sprendimą.

Ugdomi gebėjimai: kūrybiškumas, loginis ir strateginis mąstymas, argumentavimas, kelių sprendimo būdų numatymas ir taisyklingas matematinės kalbos vartojimas.

Grupinis problemų sprendimas. Šio metodo esmė – matematinės problemas spręsti bendradarbiaujant mažose mokinių grupėse. Dirbdami kartu mokiniai tariausi, dalijasi idėjomis, aiškina savo siūlomus sprendimus, tikrina kitų grupės narių pasiūlymus ir mokosi pagrįsti savo nuomonę.

Pavyzdžiui, mokytojas gali pateikti problemą, kai mokykla planuoja įrengti poilsio zoną kieme. Mokiniai turi suplanuoti erdvę, apskaičiuoti jos plotą, pasirinkti tinkamą suoliukų skaičių, numatyti dangos kainą ir apskaičiuoti bendrą projekto biudžetą. Kiekviena grupė parengia savo projektą, pateikia skaičiavimus ir pagrindžia pasirinktą sprendimą.

Siekiant užtikrinti aktyvų visų mokinių dalyvavimą, grupėje galima paskirstyti vaidmenis. Vienas mokinytis gali būti atsakingas už skaičiavimus, kitas – už brėžinį, trečias – už duomenų tikrinimą, o ketvirtas – už darbo pristatymą. Mokytojas stebi grupių veiklą, užduoda papildomus klausimus, tačiau neperima problemos sprendimo. Jis gali klausti, kaip mokiniai patikrins atsakymo realumą, ar galimas ekonomiškėsnis variantas ir kodėl pasirinktas sprendimas yra tinkamiausias.

Ugdomi gebėjimai: bendradarbiavimas, atsakomybė, komunikavimas, argumentavimas, problemų sprendimo strategijų pasirinkimas ir matematinio sprendimo pristatymas.

Tyrinėjimu ir atradimu grįstas mokymasis. Šio metodo esmė – sudaryti sąlygas mokiniams savarankiškai atrasti matematinę taisyklę, dėsningumą, sąvoką ar formulę. Užduot iš karto pateikę parengtą taisyklę, mokytojas skatina mokinius tyrinėti, lyginti, matuoti, skaičiuoti, kelti hipotezes ir formuluoti išvadas.

Pavyzdžiui, mokantis simetrijos, mokiniams pateikiamos įvairios figūros, kurias jie lanksto, lygina, rūšiuoja ir tikrina. Atlikdami praktinius veiksmus mokiniai pastebi, kad simetrišką figūrą galima padalyti į dvi vienodas ir sutampančias dalis. Tik atlikę tyrimą jie savarankiškai suformuluoja simetrijos taisyklę.

Tokio mokymosi metu svarbu skatinti mokinius užrašyti pastebėjimus, kelti hipotezes ir jas tikrinti naudojant kitus pavyzdžius. Mokytojo vaidmuo – kryptingais klausimais padėti mokiniams apibendrinti pastebėtus dėsningumus ir suformuluoti matematiškai tikslias išvadas.

Ugdomi gebėjimai: stebėjimas, hipotezių kėlimas ir tikrinimas, duomenų analizė, dėsningumų atpažinimas ir matematinio apibendrinimo formulavimas.

Mokymasis taikant stotelių metodą. Šio metodo esmė – organizuoti mokymąsi keliuose skirtingose veiklos stotelėse. Mokiniai grupėmis juda nuo vienos stotelės prie kitos ir kiekvienoje atlieka numatytą matematinę užduotį. Šis metodas sudaro sąlygas aktyviai veiklai, skirtingų sprendimo strategijų išbandymui, bendradarbiavimui ir savarankiškam mokymuisi.

Stotelėse gali būti pateikiamos skirtingo pobūdžio užduotys:

1. **Realaus gyvenimo probleminė situacija.** Mokiniai sprendžia praktinį, su kasdieniu gyvenimu susijusį uždavinį.
2. **Keli sprendimo būdai.** Mokiniai tą pačią užduotį turi išspręsti dviem skirtingais būdais ir juos palyginti.
3. **Klaidos paieška.** Mokiniai analizuoja pateiktą neteisingą sprendimą, nustato klaidą ir ją paaiškina.
4. **Schemas arba piešinio sudarymas.** Mokiniai uždavinio informaciją pavaizduoja schema, lentele, piešiniu arba skaičių tiese.
5. **Užduotis su trūkstamais duomenimis.** Mokiniai nustato, kokios informacijos nepakanka uždaviniui išspręsti, ir pasiūlo reikalingus duomenis.

Mokytojas parenka užduotis pagal pamokos tikslą, mokinių amžių ir gebėjimų lygį, nustato darbo laiką bei numato veiklos aptarimą. Baigus darbą stotelėse svarbu aptarti taikytas strategijas, kilusius sunkumus ir mokinių atrastus sprendimo būdus.

Ugdomi gebėjimai: problemų sprendimas, loginis ir kritinis mąstymas, matematinis samprotavimas, bendradarbiavimas, komunikavimas, savarankiškas mokymasis, kūrybiškumas ir refleksija.

Matematinų gebėjimų ugdymui svarbus formuojamasis vertinimas ir reguliarus grįžtamasis ryšys. Mokytojas gali naudoti trumpas refleksijos užduotis, „išėjimo bilietus“, savęs įsivertinimo skales, kontrolinius klausimus arba mokinių sprendimų stebėjimą. Grįžtamasis ryšys turėtų nurodyti ne tik tai, kas atlikta teisingai ar neteisingai, bet ir padėti mokiniui suprasti, ką jis jau geba, kur dar kyla sunkumų ir kokių veiksmų turėtų imtis toliau. Mokinių įtraukimas į savo pažangos vertinimą ugdo atsakomybę už mokymąsi ir gebėjimą kelti individualius tikslus.

Taikant matematinių gebėjimų ugdymo metodus svarbu atsižvelgti į mokinių amžių, individualius gebėjimus, ankstesnę patirtį ir mokymosi tempą. Metodai turėtų būti derinami tarpusavyje, o veiklos organizuojamos taip, kad mokiniai galėtų ne tik atlikti matematinius

veiksmus, bet ir tyrinėti, diskutuoti, kurti, bendradarbiauti bei pritaikyti žinias praktinėse situacijose. Sistemingas ir tikslingas inovatyvių metodų taikymas padeda formuoti tvirtus matematinius gebėjimus, didina mokinių pasitikėjimą savo jėgomis ir skatina teigiamą požiūrį į matematiką.

3.2. Matematinų gebėjimų ugdymo skaitmeniniai ištekliai

Skaitmeniniai ištekliai (žr. 2 lentelę) suteikia galimybę matematikos mokymą organizuoti interaktyviau, vaizdžiau ir patraukliau.

2 lentelė. Skaitmeniniai ištekliai, naudotini matematinių gebėjimų ugdymui ir plėtojimui

Skaitmeninis išteklis	Nuoroda	Aprašymas
Kahoot!	https://www.kahoot.com/	Skatina greitą mąstymą, stiprina skaičiavimo įgūdžius, žadina mokymosi motyvaciją.
KanKen	https://kenkenpuzzle.com/game	Lavina keturis pagrindinius aritmetinius veiksmus (sudėtį, atimtį, daugybą, dalybą), stiprina loginį mąstymą ir strateginį planavimą. Padeda gerinti mokinių gebėjimą taikyti žinias sprendžiant nestandartinius uždavinius, skatina koncentraciją ir ugdo atkaklumą, kas tiesiogiai prisideda prie pažangos matematikos srityje.
Wordwall	https://wordwall.net/	Padeda įtvirtinti skaičių, formų ir laikrodžio pažinimą per interaktyvius žaidimus.
Socrative	https://socrative.com/	Trumpi loginiai uždaviniai.
Mentimeter	https://www.mentimeter.com/	Skatina refleksiją ir savęs vertinimą, padeda mokytojiui suprasti klasės nuotaiką.
LearningApps	https://learningapps.org/	Lavina dėmesį, loginį mąstymą ir leidžia taikyti matematikos žinias įvairiais būdais.
Liveworksheets	https://www.liveworksheets.com/	Suteikia galimybę savarankiškai spręsti interaktyvias matematikos užduotis.
Toy Theater	https://toytheater.com/	Stiprina praktinius skaičiavimo, matavimo ir laiko suvokimo įgūdžius.
Genially	https://www.genial.ly/	Interaktyvių pateikčių kūrimo įrankis. Leidžia pristatyti problemą, pateikti klausimus, naudoti animacijas ir testus. Naudinga vaikų projektų pristatymui arba refleksijai.
Seesaw	https://web.seesaw.me/	Skatina paaiškinimų verbalizavimą, padeda reflektuoti savo matematikos sprendimus.

Turtlediary	https://www.turtlediary.com/	Supažindina su pinigų skaičiavimu, matavimu ir pagrindiniais veiksmais per žaidimus.
Cool Math 4 Kids	https://www.coolmath4kids.com/	Interaktyvūs žaidimai padeda suprasti matematines sąvokas patraukliai.
Geogebra	https://www.geogebra.org/	Skaičių tiesės, geometrija.
PhET	https://phet.colorado.edu/	Simuliacijos apie matavimus, proporcijas.
Bookcreator	https://bookcreator.com/	Matematikos pasakos su skaičiavimais.
Tinkercad	https://www.tinkercad.com/	3D figūrų kūrimas, proporcijos.
Scratch	https://scratch.mit.edu/	Programavimo loginiai veiksmi.
Canva	https://www.canva.com/	Puikiai tinka kurti matematines užduotis, infografikus, plakatus, vizualizuoti problemų sprendimus. Galima naudoti projektiniam darbui arba savarankiškam sprendimų pateikimui.
BrainBashers	https://www.brainbashers.com/puzzles.asp	Lavinti vaikų kritinį mąstymą, atmintį, logiką ir matematinius gebėjimus per įdomius galvosūkius, žodžių žaidimus bei japoniškas užduotis.
Quizizz	https://quizizz.com/	Žaidybinė forma skatina kartojimą, įsitraukimą ir geresnį įsiminimą.
Plickers	https://get.plickers.com/	Suteikia greitą įsivertinimo būdą, nereikalaujant išmaniosios technikos iš mokinių.
Google Forms	https://forms.google.com/	Padedą greitai ir vizualiai surinkti refleksijas ar testų rezultatus.
Quizizz	https://quizizz.com/	Žaidybinė forma skatina kartojimą, įsitraukimą ir geresnį įsiminimą. Greita refleksija, testai.
Nearpod	https://www.nearpod.com/	Stiprina praktinius skaičiavimo, matavimo ir laiko suvokimo įgūdžius.
Math Playground	https://www.mathplayground.com/	Stiprina skaičiavimo įgūdžius, apima sudėtį, atimtį, daugybą, geometriją, trupmenas ir kt.

Įvairios platformos ir programos padeda lavinti skaičiavimo, loginio mąstymo, problemų sprendimo, matavimo, geometrinio suvokimo bei strateginio planavimo gebėjimus. Jos taip pat sudaro sąlygas diferencijuoti užduotis, mokiniams dirbti individualiu tempu, greitai gauti grįžtamąjį ryšį ir įsivertinti savo pažangą. Tokios priemonės kaip „Kahoot!“, „Quizizz“, „LearningApps“, „GeoGebra“, „PhET“, „Scratch“ ar „KenKen“ gali būti naudojamos žinioms įtvirtinti, kartoti, tyrinėti matematinius dėsningumus ir taikyti žinias praktinėse situacijose. Tikslingai parinkti ir su ugdymo tikslais susieti skaitmeniniai ištekliai didina mokinių motyvaciją, įsitraukimą ir gali prisidėti prie geresnių matematinių pasiekimų.

4. Matematikos integravimas į kitų dalykų pamokas, taikant probleminio mokymosi prieigas

Vadovaujantis MATAU-PRO modelio principais, matematiniai gebėjimai gali būti ugdomi ne tik matematikos pamokose, bet ir integruojami į kitų dalykų – anglų kalbos, muzikos bei šokio – ugdymo turinį.

Anglų kalbos pamokose matematika gali būti integruojama per kasdienes komunikacines situacijas, kuriose mokiniams reikia ne tik vartoti anglų kalbą, bet ir priimti matematiniais skaičiavimais pagrįstą sprendimą. Pavyzdžiui, mokiniams galima pateikti probleminę situaciją: *„Klasė ruošia iškylą. Turime 30 eurų. Ką galime nupirkti 10 mokinių, kad pinigų užtektų visiems?“* Mokiniai anglų kalba skaito paprastą kainoraštį, aptaria, ką jau žino, ko reikia išsiaiškinti, kelia hipotezes, sudaro skirtingus pirkinių variantus, skaičiuoja bendrą kainą ir pristato savo sprendimą anglų kalba. Tokiu atveju anglų kalbos mokymosi tikslai – žodynas, klausimų formulavimas, skaičių, kainų, kiekių vartojimas ir argumentavimas – siejami su matematiniais gebėjimais: sudėtimi, atimtimi, kiekių palyginimu, biudžeto planavimu ir problemos sprendimu. Svarbu, kad mokytojas nepateiktų vieno teisingo pirkinių sąrašo – mokiniai turėtų galimybę siūlyti kelis sprendimus, juos palyginti ir pagrįsti. Tai tiesiogiai atitinka modelyje pabrėžiamą kelių strategijų paiešką ir argumentuotą sprendimų pristatymą.

Anglų kalbos pamokose gali būti naudojamos ir kitos probleminės situacijos: suplanuoti klasės gimtadienį pagal ribotą biudžetą, sudaryti kelionės maršrutą pagal laiką ir atstumą, išrinkti tinkamiausią meniu pagal kainą ir porcijų skaičių, atlikti klasės apklausą ir anglų kalba pristatyti rezultatus. Tokios veiklos sudaro sąlygas natūraliai vartoti klausimus *„How many?“*, *„How much?“*, *„Which one is cheaper?“*, *„How can we solve this?“*, *„Why did you choose this option?“* ir kartu lavina matematinį samprotavimą. Probleminio mokymosi elementai čia būtų aiškiai matomi: probleminė situacija, problemos supratimas, informacijos atranka, hipotezių formulavimas, skaičiavimai, sprendimų palyginimas, pristatymas ir refleksija.

Muzikos pamokose matematiką tikslinga integruoti per ritmą, trukmę, pasikartojimus, sekas, struktūrą ir dėsningumus. Pavyzdžiui, mokiniams galima pateikti problemą: *„Turime sukurti 8 taktų ritminį kūrinį taip, kad jame pasikartotų tam tikras ritminis motyvas, bet nebūtų dviejų visiškai vienodų taktų iš eilės. Kaip tai padaryti?“* Mokiniai analizuoja sąlygą, išsiaiškina, kiek taktų reikia, kokias natų trukmes gali naudoti, kelia hipotezes, kuria skirtingus variantus, juos atlieka ir tikrina, ar laikomasi nustatytų sąlygų. Čia matematinis turinys atsiskleidžia per skaičiavimą, dalies ir visumos santykį, sekas, pasikartojimą, grupavimą ir struktūros analizę.

Kita probleminė užduotis galėtų būti susijusi su ritmo „taisymu“: mokiniams pateikiamas ritminis fragmentas, kuriame viename takte trūksta arba yra per daug ritminių vienetų, ir klausiama: *„Kas šiame ritme netinka ir kaip galėtume jį pataisyti?“*. Tokia užduotis ypač gerai atitinka MATAU-PRO akcentuojamą klaidos analizę – klaida traktuojama ne kaip nesėkmė, bet kaip informacija apie mąstymo procesą. Mokiniai turi turėti galimybę klysti, o klaidos analizė padeda suprasti, kas neveikia ir kodėl. Muzikos pamokos pabaigoje mokiniai gali palyginti skirtingus ritminius sprendimus, paaiškinti, kuris variantas skamba tinkamiausiai ir kodėl, bei reflektuoti, kokią matematinę taisyklę ar dėsningumą pastebėjo.

Šokio pamokose matematika gali būti integruojama per erdvę, kryptį, seką, skaičiavimą, simetriją, pasikartojimus ir judesių kombinacijas. Pavyzdžiui, probleminė situacija gali būti formuluojama taip: *„Reikia sukurti 16 skaičių šokio kombinaciją, kurioje būtų keturios skirtingos judesių sekos, tačiau nė viena jų negali kartotis du kartus iš eilės. Kaip galėtume sudaryti tokią kombinaciją?“*. Mokiniai planuoja, grupuoja judesius, skaičiuoja, tikrina sekas ir ieško kelių galimų variantų. Tokia veikla ugdo ne tik ritmo pojūtį ir kūrybiškumą, bet ir gebėjimą analizuoti sąlygas, pastebėti struktūrą bei sistemingai planuoti veiksmus.

Galima pateikti ir erdvinę problemą: *„Keturi mokiniai turi pradėti šokį keturiuose skirtinguose scenos kampuose ir po 8 skaičių susitikti centre taip, kad jų judėjimo trajektorijos nesusidurtų. Kaip suplanuoti judėjimą?“*. Mokiniai gali braižyti scenos schemą, modeliuoti maršrutus, skaičiuoti žingsnius, tikrinti skirtingus variantus ir pasirinkti tinkamiausią. Tokiu būdu praktiškai taikomos geometrinės ir erdvinės sąvokos, o matematinis sprendimas tiesiogiai susiejamas su judesiu. Tai dera su dokumente akcentuojamu perėjimu nuo konkretaus veiksmo prie vaizdinio ir simbolinio vaizdavimo bei įvairių reprezentacijų taikymu.

Svarbu išlaikyti tą pačią **probleminio mokymosi struktūrą**: pirmiausia pateikiama mokiniui prasminga problema, tuomet išsiaiškinama, ką jau žinome ir ko dar reikia sužinoti, keliamos hipotezės, planuojamos ir išbandomos strategijos, pristatomi ir palyginami sprendimai, suformuluojama išvada bei atliekama refleksija. Tokia veikla leidžia integruoti matematiką ne formaliai, o prasmingai – kaip priemonę komunikuoti, kurti, planuoti, analizuoti ir spręsti realias ar modeliuotas problemas. Būtent toks integravimas atitinka MATAU-PRO modelio esmę: svarbus ne tik galutinis rezultatas, bet ir tai, kaip mokinys mąstė, bendradarbiavo, argumentavo, pasirinko strategiją ir įvertino savo mokymosi procesą.

5. Matematinų pasiekimų gerinimo planas, grindžiamą probleminio mokymosi priemonėmis

SUDERINTA

Šiaulių „Saulės“ pradinės mokyklos
mokytojų tarybos 2025-10-04
protokolas Nr. MOK-8

ŠIAULIŲ „SAULĖS“ PRADINĖ MOKYKLA MOKINIŲ MATEMATINIŲ PASIEKIMŲ GERINIMO PRIEMONIŲ PLANAS „MATau“

1. Mokyklos direktoriaus pavaduotojas ugdymui koordinuoja mokinių matematinių mokymosi pasiekimų gerinimo pagalbos teikimo procesą – priimtų sprendimų, įgyvendinamų priemonių savalaikį įgyvendinimą, tų priemonių poveikio analizės vykdymą.
2. Mokymosi pagalbos mokiniui teikimo proceso dalyviai yra: klasių mokytojai, švietimo pagalbos specialistai, vaiko gerovės komisija, mokyklos administracija, tėvai (globėjai, rūpintojai).
3. Klasių mokytojų funkcijos:
 - 3.1. kartu su mokinio tėvais (globėjais, rūpintojais), mokiniu aptaria individualios pažangos tikslus, priemones, pagalbos teikimo galimybes;
 - 3.2. identifikuoja mokymosi pagalbos poreikį;
 - 3.3. koreguoja mokinio mokymąsi matematikos pamokose, pagal mokinio gebėjimus, pritaiko užduotis;
 - 3.4. taiko priemones ir metodikas, atsižvelgdami į mokinių mokymosi stilių, gebėjimus, darbo tempą;
 - 3.5. derina įvairius vertinimo būdus, daugiau dėmesio skiria mokytis padedančiam formuojamajam vertinimui (išmokimo stebėjimas, savalaikis grįžtamasis ryšys, ugdymo turinio pritaikymas);
 - 3.6. ugdomųjų veiklų metu organizuoja mokinių pagalbą kitiems mokiniams;
 - 3.7. numatyta tvarka veda trumpalaikes ar ilgalaikes konsultacijas;
 - 3.8. analizuoja panaudotų priemonių veiksmingumą;
 - 3.9. vykdo pamokų nelankymo prevencijos priemones;
4. Švietimo pagalbos specialistų funkcijos:
 - 4.1. konsultuoja mokinius, klasės mokytojus, tėvus (globėjus, rūpintojus) jiems aktualiais matematikos mokymosi pasiekimų gerinimo ir mokymosi

pagalbos teikimo klausimais;

4.2. pagal poreikį stebi matematikos pamokas ir teikia patarimus mokytojams.

5. Vaiko gerovės komisijos funkcijos:

5.1. svarsto ir organizuoja švietimo pagalbos teikimą, matematikos programos pritaikymą mokiniams, turintiems specialiųjų ugdymosi poreikių;

5.2. analizuoja taikytų mokiniui priemonių ir būdų matematikos pasiekimams gerinti veiksmingumą, pagal poreikį kviečia tėvus (globėjus,

rūpintojus) ir/ar teikia rekomendacijas klasės mokytojams dėl proceso koregavimo;

5.3. vykdo mokinių lankomumo stebėseną;

5.4. vykdo mokinių pažangumo stebėseną.

6. *Administracijos funkcijos:*

6.1. vykdo mokinių matematinių mokymosi pasiekimų gerinimo proceso stebėseną ir tyrimus;

6.2. sudaro sąlygas mokiniams gauti konsultacijas, matematinių pasiekimų gerinimui;

6.3. bendradarbiauja su klasių mokytojais, švietimo pagalbos specialistais, mokinių tėvais (globėjais, rūpintojais);

6.4. įgyvendina mokinių skatinimo priemones;

6.5. sudaro galimybes mokytojams tobulinti kvalifikaciją mokinių matematinių pasiekimų gerinimo tema.

7. Tėvų funkcijos:

7.1. užtikrina, kad mokiniai be pateisinamos priežasties nepraleistų pamokų;

7.2. domisi vaiko matematikos pasiekimais ir bendradarbiauja su klasės mokytojų, administracija.

Eil. Nr.	Priemonė	Vykdymo laikas	Vykdytojas	Įgyvendinimo rodikliai
KLASIŲ MOKYTOJAI:				
1.	Padedą mokiniams įsivertinti asmeninę matematinių pasiekimų pažangą ir koordinuoti jos įgyvendinimą bei matematinių pasiekimų stebėseną.	Mokslo metų I ir II pusmečio pabaigoje	1–4 klasių mokytojai	100 % 1-4 kl. mokinių planuoja ir stebi savo individualią pažangą.
2.	Susitaria dėl taikytinų priemonių matematiniams gebėjimams ugdyti:	Mokslo metai	Pradinių klasių mokytojų metodinė grupė	1-4 kl. mokinių diagnostinių užduočių klaidų skaičius mokslo metų pabaigoje yra mažesnis palyginus su
2.1.	Ugdo mokinių gebėjimus spręsti tekstinius uždavinius.			

2.2.	Organizuoja konsultacijas silpnai besimokantiems mokiniams.			mokslo metų pradžioje padarytų klaidų skaičiumi.
2.3	Organizuoja konsultacijas gabiems mokiniams.			
2.4.	Rengia ir vykdo programas VDM lankantiems mokiniams ,MaTau1, MaTau2 ir MaTau3, padedančias mokiniams pagilinti, įtvirtinti ugdymo procese įgytas matematines žinias, gebėjimus, įgūdžius.			
2.5.	Rengia ir vykdo NVŠ programą „Jaunųjų matematikų akademija“ 2 klasių gabesniesiems mokiniams.	Mokslo metai		
2.6.	Kartą per metus organizuoja matematinę olimpiadą 2-4 klasių mokiniams.	II pusmetį		
2.7.	Vykdo matematikos diagnostinių užduočių atlikimą	Du kartus per mokslo metus	Pradinių klasių mokytojai	
3.	Du kartus per mokslo metus aptaria priemonių matematiniams gebėjimams ugdyti veiksmingumą.	Du kartus per mokslo metus	Pradinių klasių mokytojų metodinė grupė	Priimti nutarimai dėl tolimesnio matematinių gebėjimų gerinimo.
4.	Analizuoja 2025 m. NMPP rezultatus.	Kartą per mokslo metus	4 klasių mokytojai	Priimti nutarimai dėl mokinių pasiekimų gerinimo.
5.	Analizuoja 2025–2026 m. m. matematikos rezultatus.	Mokslo metų pabaigoje	Mokytojų metodinė taryba	Priimti nutarimai dėl mokinių ugdymo(si) poreikių tenkinimo
6.	Moko mokinius kelti sau mokymosi tikslus, prašyti pagalbos, aptarti ir vertinti savo mokymąsi.	Mokslo metų I ir II pusmečio pabaigoje	Klasių mokytojai	Dauguma mokinių (~80%) geba planuoti ir vertinti mokymąsi.
7.	Įtraukia mokinių tėvus (globėjus, rūpintojus) į mokinių matematinių pasiekimų vertinimą, įsivertinimą ir gerinimą.	Mokslo metų I ir II pusmečio pabaigoje	Klasių mokytojai	100% mokinių tėvų dalyvauja vaikų pasiekimų vertinime ir įsivertinime, trišalių pokalbių metu planuoja pagalbą vaiko matematinių pasiekimų gerinimui, stebi ūgtį.
8.	Organizuoja STEAM, projektines veiklas, integruoja kitus dalykus matematikos pamokose, kuria patrauklesnį matematinių žinių pritaikymą ugdymo procese.	Mokslo metai	Klasių mokytojai	80 % mokytojų.
9.	Matematikos pamokose taiko aktyvius mokymosi metodus, skatinančius bendradarbiavimą, ugdančius	Mokslo metai	Klasių mokytojai	80 % mokytojų taiko būdus, skatinančius bendradarbiavimą ir ugdančius aktyvų mokinių,

	gebėjimą klausyti, klausyti, paaiškinti, drauge analizuoti ir spręsti problemas, kurti bendrą supratimą ir sprendimus, naudoja skaitmeninę priemonę „EDUKA klasė“, Wordwall ir kitas skaitmenines priemones.			100 % 1- 4 kl. matematikos pamokose naudojama „EDUKA klasė“ ir kt.
10.	Aptaria aktyvių mokymosi metodų taikymą matematikos pamokose.	Mokslo metai	Pradinių klasių mokytojų metodinė grupė	Pasirinkti tolimesniam taikymui efektyviausi metodai.
11.	Teikia mokymo(si) pagalbą mokiniui numatyta tvarka.	Mokslo metai	Klasių mokytojai, mokytojų padėjėjai, švietimo pagalbos specialistai	~100 % mokinių suteikta mokymo(si) pagalba.
VAIKO GEROVĖS KOMISIJA, PAGALBOS MOKINIUI SPECIALISTAI:				
12.	Atlieka tyrimą „Mokymosi krūvis. Namų darbų apimtis“.	Kartą per mokslo metus	V. Gapšienė F. Jocienė	Išsiaiškinta, ar mokinių mokymo(si) krūvis ir namų darbų apimtis yra tinkami, numatytos korekcinės priemonės.
13.	Organizuoja ir koordinuoja pagalbos teikimo mokiniams, patiriantiems sunkumų mokantis matematikos ir gabiems mokiniams.	Kartą per mokslo metus	Specialusis pedagogas	Mokiniams laiku suteikta pagalba, sumažėjęs patenkinamu lygiu matematikos besimokančių mokinių skaičius. Gabiems mokiniams suorganizuoti ne mažiau, kaip 2 renginiai, didinantys mokinių motyvaciją mokytis matematikos.
ADMINISTRACIJA:				
14.	Stebi aktyvių mokymo(si) metodų taikymą matematikos pamokose .	Kartą per mokslo metus	Direktorius pavaduotoja ugdymui	55 % stebėtų pamokų mokytojai taiko aktyvius mokymosi metodus.
15.	Stebi, kaip organizuojamas ir vykdomas individualios mokinio pažangos stebėjimas.	Mokslo metų I ir II pusmečio pabaigoje	Direktorius pavaduotoja ugdymui	Pradinių klasių mokytojai laikosi susitarimų stebint ir fiksuojant mokinio individualią pažangą.
16.	Inicijuoja Mokytojų kvalifikacijos renginius. Prioritetai: ugdymo(si) proceso individualizavimas, skaitmeninių išteklių panaudojimas mokymosi pasiekimams gerinti.	Per mokslo metus	Direktorius pavaduotojas ugdymui	80% pradinių klasių mokytojų tobulina ugdymo proceso individualizavimo, IT panaudojimo ugdymo procese kompetencijas.

17.	Vykdo mokinių matematinių pasiekimų sklaidą (informacija mokyklos tinklapyje, facebook paskiroje apie mokinių pasiekimus dalyvaujant matematikos olimpiadose, kituose renginiuose).	Per mokslo metus	Direktorius pavaduotojas ugdymui	Mokiniai skatinami siekti geresnių rezultatų.
18.	Edukacinių aplinkų turtinimas skaitmenine įranga ir edukacinėmis priemonėmis, užtikrinant įvairiapusiškesnį ir patrauklesnį mokymo(si) procesą, savarankiškumą, motyvaciją, aktyviau integruojant IKT į mokymo(si) procesą.	Per mokslo metus	Direktorius	Skatinama mokinių motyvacija siekti geresnių matematikos rezultatų.
19.	Vykdo mokinių skatinimą už matematikos mokymosi pasiekimus bei lankomumo rezultatus.	Mokslo metų pabaigoje	Direktorius	Mokiniai skatinami siekti geresnių matematikos rezultatų.

6. Šiaulių „Saulės“ pradinės mokyklos mokinių matematinių pasiekimų gerinimo modelis, grindžiamas probleminiu mokymusi (MATAU-PRO)

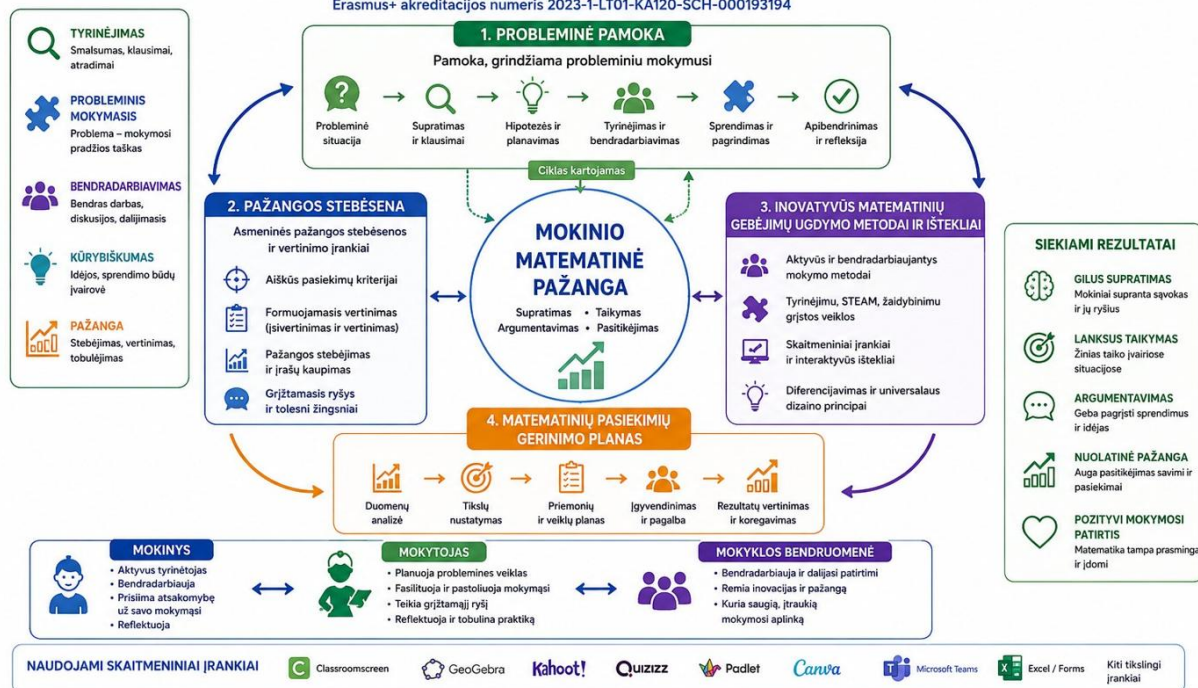


ŠIAULIŲ „SAULĖS“ PRADINĖS MOKYKLOS MOKINIŲ MATEMATINIŲ PASIEKIMŲ GERINIMO MODELIS, GRINDŽIAMAS PROBLEMINIU MOKYMUSI (MATAU-PRO)

Erasmus+ akreditacijos numeris 2023-1-LT01-KA120-SCH-000193194



Co-funded by
the European Union



LITERATŪRA

1. Carbonneau, K. J., Marley, S. C., & Selig, J. P. (2013). A meta-analysis of the efficacy of teaching mathematics with concrete manipulatives. *Journal of Educational Psychology*, 105(2), 380–400. <https://doi.org/10.1037/a0031084>
2. Dochy, F., Segers, M., Van den Bossche, P., & Gijbels, D. (2003). Effects of problem-based learning: A meta-analysis. *Learning and Instruction*, 13(5), 533–568. [https://doi.org/10.1016/S0959-4752\(02\)00025-7](https://doi.org/10.1016/S0959-4752(02)00025-7)
3. Freeman, S., Eddy, S. L., McDonough, M., Smith, M. K., Okoroafor, N., Jordt, H., & Wenderoth, M. P. (2014). Active learning increases student performance in science, engineering, and mathematics. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 111(23), 8410–8415. <https://doi.org/10.1073/pnas.1319030111>
4. Gijbels, D., Dochy, F., Van den Bossche, P., & Segers, M. (2005). *Effects of Problem-Based Learning: A Meta-Analysis from the Angle of Assessment*. *Review of Educational Research*, 75(1), 27–61.
5. Hmelo-Silver, C. E. (2004). Problem-based learning: What and how do students learn? *Educational Psychology Review*, 16(3), 235–266. <https://doi.org/10.1023/B:EDPR.0000034022.16470.f3>
6. Moyer-Packenham, P. S., & Westenskow, A. (2013). Effects of virtual manipulatives on student achievement and mathematics learning. *International Journal of Virtual and Personal Learning Environments*, 4(3), 35–50
7. National Council of Teachers of Mathematics. (2014). *Principles to actions: Ensuring mathematical success for all*. NCTM.
8. Pan, Y., Ke, F., & Xu, X. (2022). A systematic review of the role of learning games in fostering mathematics education in K–12 settings. *Educational Research Review*, 36, 100448. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2022.100448>
9. Savery, J. R. (2006). Overview of problem-based learning: Definitions and distinctions. *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*, 1(1), 9–20. <https://doi.org/10.7771/1541-5015.1002>
10. Veldkamp, A., van de Grint, L., Knippels, M. C. P. J., & van Joolingen, W. R. (2020). Escape education: A systematic review on escape rooms in education. *Educational Research Review*, 31, 100364. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2020.100364>
11. Woodward, J., Beckmann, S., Driscoll, M., Franke, M., Herzig, P., Jitendra, A., Koedinger, K. R., & Ogbuehi, P. (2012). *Improving mathematical problem solving in grades 4 through 8: A practice guide (NCEE 2012-4055)*. National Center for Education Evaluation and Regional Assistance, Institute of Education Sciences, U.S. Department of Education.