

Integruotas gamtamokslis ugdymas Lietuvoje: pasiekimai ir ateities perspektyvos

PAGRINDINIAI PROJEKTO REZULTATAI
IR REKOMENDACIJOS



Lietuvos
mokslo
taryba



Lietuvos
mokslo
taryba

PROJEKTO

Integruotas gamtamokslis ugdymas Lietuvoje: pasiekimai ir ateities perspektyvos

PAGRINDINIAI REZULTATAI IR REKOMENDACIJOS

Projektas finansuojamas
Lietuvos mokslo tarybos (LMTLT) lėšomis,
sutarties Nr. S-REP-21-3

PARENGĖ

Aušra Kynienė, Jurga Turčinavičienė, Grita Skujienė,
Asta Meškauskienė, Rita Makarskaitė-Petkevičienė,
Vytautas Kavaliauskas, Agnė Girkontaitė



VILNIAUS
UNIVERSITETO
LEIDYKLA

2022

Projekto įgyvendintojų grupė:

A.Kynienė (projekto vadovė)

Pagrindiniai vykdytojai:

J. Turčinavičienė

G. Skujienė

A. Meškauskienė

R. Makarskaitė – Petkevičienė

V. Kavaliauskas

A. Girkontaitė

Bibliografinė informacija pateikiama Lietuvos integralios bibliotekų informacinės sistemos (LIBIS) portale ibiblioteka.lt

ISBN 978-609-07-0723-4 (skaitmeninis PDF)

© Vilniaus universitetas, 2022

Turinys

PROJEKTO PRISTATYMAS / 5

Tyrimo imtis ir eiga / 5

Santrumpos / 7

TYRIMO REZULTATAI / 8

Gamtamokslinio raštingumo testo analizė / 8

Gamtamokslinio tyrimo bendradarbiaujant testo analizė / 12

Gamtamokslinio ugdymo modeliai / 18

Mokytojų kompetencijų tobulinimas / 20

Gamtamokslinio ugdymo proceso analizė / 22

Integralaus gamtamokslinio ugdymo galimybių analizė (SSGG) / 26

REKOMENDACIJOS / 29

PROJEKTO PRISTATYMAS

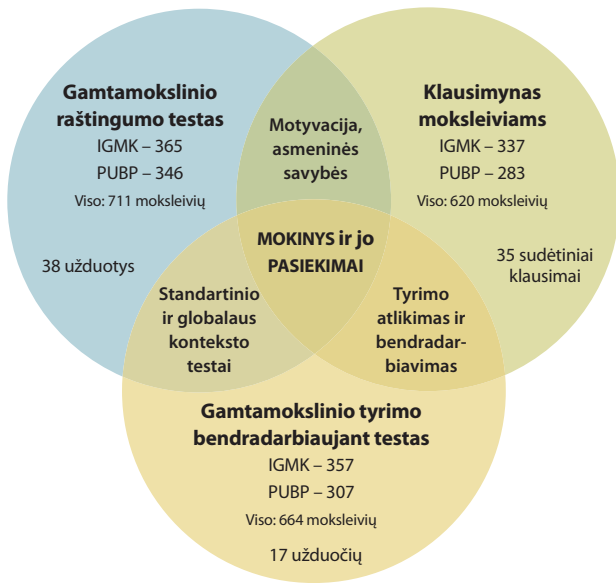
Užsakomasis tyrimas „Integruotas gamtamokslinis ugdymas Lietuvoje: pasiekimai ir ateities perspektyvos“ vykdytas pagal temą Integralaus gamtamokslinio ugdymo 5–8 klasėse įgyvendinimo galimybių ir veiksmingumo tyrimas (Nr. S-REP-21-3, projektas finansuojamas Lietuvos mokslo tarybos). Tyrimo paskirtis – surinkti informaciją šiais klausimais: kaip mokyklos įgyvendina integruotą gamtos mokslų kurso programą (toliau IGMK), kokie ugdymo modeliai ir metodai yra taikomi, kokie mokinių pasiekimai išryškėja šioje srityje. Tyrimo metu siekiama identifikuoti integralaus gamtamokslinio ugdymo iššūkius ir problemas, pateikti rekomendacijas Bendrojo ugdymo programų rengėjams, Švietimo, mokslo ir sporto ministerijai, mokykloms siekiant teigiamų pokyčių ugdymo praktikoje ir mokinių mokymosi pasiekimų pagerinimo.

Aiškinantis integruotos gamtos mokslų kurso programos įgyvendinimo galimybes, privalumus ir trūkumus ugdant mokinių pasiekimus, svarbu atsižvelgti į penkis ypatumus. **Pirma**, kontrolei pasirinktų mokyklų ir integraliai dirbančių mokyklų ugdymo metodika iš esmės skiriasi tik 7–8 klasėse. **Antra**, problemų sprendimo ir tyrinėjimo bendradarbiaujant gebėjimai yra ugdomi visų mokomųjų dalykų ugdymo procese. **Trečia**, visiems mokiniams ugdymo procesas paskutiniaisiais metais vyko nuotoliniu būdu (kaip ir šis tyrimas). **Ketvirta**, į tiriamųjų vienetinius atsakymus, neatitinkančius ugdymo proceso realybės, rengiant rekomendacijas neatsižvelgta. **Penkta**, nuo 2017 m. iki 2020 m. IGMK programą vykdančių mokytojų sumažėjo 15 %. Visi mokytojai atsižvelgė į galiojančias Pagrindinio ugdymo bendrąsias programas (PUBP) ir nacionalinių mokinių pasiekimų patikrinimo reikalavimus.

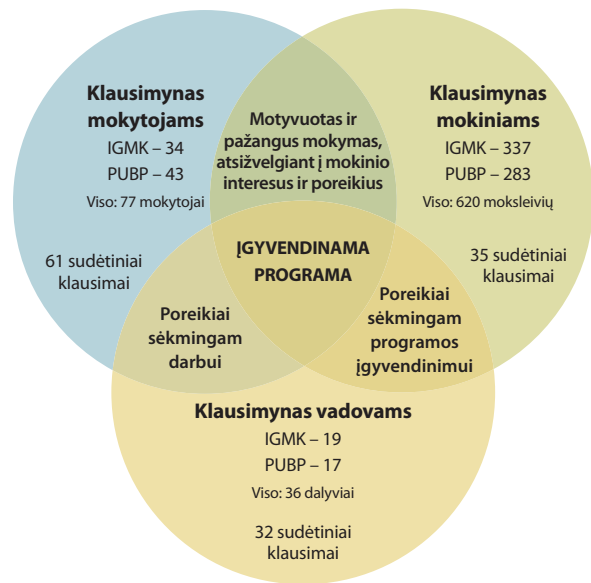
Tyrimo imtis ir eiga

Remdamiesi tyrime gautais (996 dalyvių dirbančių / besimokančių pagal dabar galiojančią pagrindinio ugdymo bendrąją programą ir 1112 dalyvių dirbančių / besimokančių pagal IGMK programą) testų ir anketų rezultatais, vertinome, analizavome ir lyginome mokinių mokymosi pasiekimus ir juos lemiančius veiksnius (1 pav.) bei sėkmingus integralaus gamtamokslinio ugdymo programos įgyvendinimo kriterijus (2 pav.).

Tyrimo dalyvavusių mokinių pasiskirstymas pagal lytį ir amžių yra gana tolygus. Merginų yra truputį daugiau nei vaikinų IGMK programas išbandžiusiose mokyklose. Mokinių amžiaus vidurkis yra 14,4 metų. 44,2% tyrime dalyvavusių mokytojų dirbo pagal integruoto gamtos mokslų kurso programą, 55,8% mokytojai dirbo pagal pagrindinio ugdymo bendrąsias programas.



1 pav. Testų ir anketų mokiniams siekiai ir tiriamųjų imtys.



2 pav. Klausimynų mokiniams, mokytojams ir administracijai siekiai ir tiriamųjų imtys.

Apklaustų mokytojų amžiaus vidurkis – 50 metų. Jauniausia(s) apklausta(s) mokytoja(s) – 23 metų, vyriausia(s) – 67 metų. Mokytojų gamtamokslinio darbo stažas svyruoja nuo 1,5 metų iki 46 metų, IGMK – nuo 5 iki 40 metų. Darbo stažo vidurkis – 24 metai.

Didžioji tyrime dalyvavusių mokytojų dalis (83,2 %) yra įgiję vyr. mokytojo ir metodininko kvalifikacines kategorijas. Palyginti nemaža tyrime dalyvavusių mokytojų dalis (7,8 %) turi eksperto kvalifikacinę kategoriją. Daugiau nei pusė IGMK programas vykdyusių mokytojų turi metodininko kvalifikacinę kategoriją, o daugiau nei pusė (53,5 %) tyrime dalyvavusių Pagrindinio ugdymo bendrąsias programas vykdančių mokytojų turi vyr. mokytojo kategoriją.

Mokyklų vykdyusių IGMK programą grupę ir kontrolinę grupę buvo atrinkta po lygiai: 19 mokyklų, kurios pradėjo įgyvendinti IGMK programą 2017 metais ir iki tyrimo pabaigė pilną 5–8 klasių programą; 19 kontrolinių mokyklų, dirbusių pagal PUB programas, kurios savo savybėmis (mokyklos vietovė, dydis, tipas) būtų kuo panašesnės į IGMK programos mokyklas ir būtų tinkamos pasiekimų palyginimui. Šiose mokyklose dalyvauti buvo kviečiami administracijos atstovai, gamtos mokslų mokytojai ir viena 8-ta klasė (IGMK mokyklose – klasė, kuri 4 metus dirbo pagal IGMK programą). Iš atrinktų mokyklų tyrime dalyvavo 36 mokyklos. Testavimas ir anketavimas vyko elektroninių apklausų metu nuo 2021 05 17 iki – 2021 09 30.

Santrumpos

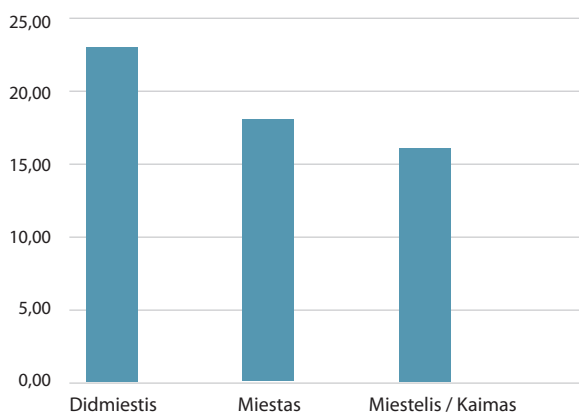
Žemiau pateiktos tyrimo rezultatuose ir rekomendacijose naudojami sutrumpinimai ar žymėjimai.

PUBP	Pagrindinio ugdymo bendroji programa
PUB	Pagrindinio ugdymo bendroji
ŠMSM	Švietimo, mokslo ir sporto ministerijai
IGMK	Integruotas gamtos mokslų kursas
NMPP	Nacionalinis mokinių pasiekimų patikrinimas
LMT	Lietuvos mokslo taryba
IGMK su PP	Integruotas gamtos mokslų kursas su papildomomis valandomis
IGMK paprastas	Integruotas gamtos mokslų kursas be papildomų valandų
IKT	Informacinės komunikacinės technologijos

TYRIMO REZULTATAI

Gamtamokslinio raštingumo testo analizė

- Statistiškai reikšmingai bendri mokinių pasiekimų rezultatai gamtos mokslų srityje tarp IGMK ir PUB programą vykdžiusių mokyklų nesiskiria. Tarp mokinių, surinkusių mažiausiai taškų, didesnė dalis buvo IGMK, tačiau daugiau jų buvo ir tarp daugiausiai taškų surinkusių mokinių.
- Įvertinus, kiek vidutiniškai taškų surinko vaikinai ir kiek merginos, gaunamas statistiškai reikšmingas skirtumas – merginų rezultatai geresni, tačiau neženkliai (Stjudento T testas). Siekiant įvertinti, ar Integruotas gamtos mokslų kursas geriau pasiteisino kažkuriai iš lyčių, buvo tarpusavyje palyginti merginų, dirbusių pagal IGMK ir PUBP, rezultatai. Gauti rezultatai nesiskyrė (Stjudento T testas). Palyginus vaikinų, dirbusių pagal IGMK ir PUBP, rezultatus statistiškai reikšmingų skirtumų irgi nenustatyta (Stjudento T testas).
- Analizuojant mokinių pasiektus pasiekimų lygius, statistiškai reikšmingų skirtumų nenustatyta (X^2 testas).
- Vidurinėse mokyklose daug mažiau IGMK mokinių nepasiekia patenkinamo lygio, o pagrindinį lygmenį pasiekia daugiau PUBP mokinių. Progimnazijose ir gimnazijose IGMK ir PUBP rezultatai skiriasi nedaug. Nors IGMK gimnazijose yra daugiau mokinių, nepasiekusių patenkinamo pasiekimų lygio, bet lygiai taip pat yra daugiau mokinių, kurie pasiekia aukštesnįjį pasiekimų lygį.
- Aptariant tyrimo rezultatus pagal gyvenamąją vietovę, nustatyta, kad didesnėse gyvenvietėse mokinių rezultatai geresni (3 pav.). Mokinių, kurie mokosi didmiesčiuose, taškų vidurkis net 37 % aukštesnis nei mokinių, kurie mokosi miesteliuose ar kaimuose. Taip pat didmiesčiuose 3–4 kartus daugiau mokinių pasiekia aukštesnįjį lygį, palyginus su miesteliais ir kaimais.



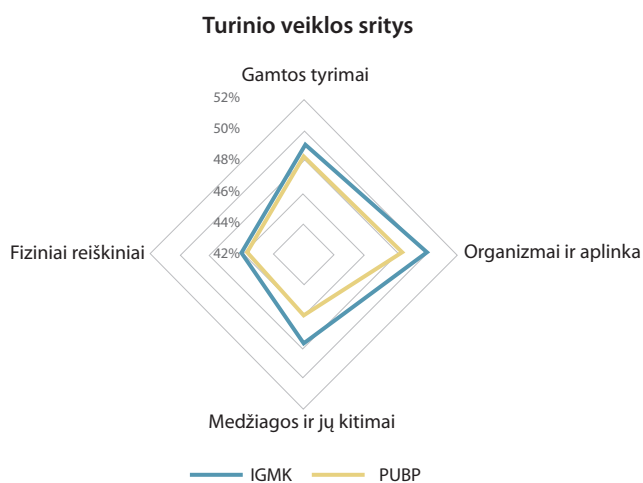
3 pav. Surinktų taškų vidurkiaai pagal gyvenamąją vietovę.

- Palyginus taškų vidurkius pagal mokyklos vietovę ir pasirinktą gamtos mokslų programą 5–8 klasėse, statistiškai reikšmingų skirtumų nebuvo gauta (Stjudento T testas).
- Didmiesčiuose ir kaimuose / miesteliuose reikšmingų skirtumų tarp pasiektų pasiekimų lygių nėra (1 lentelė). Miesto mokyklose daugiau pagal IGMK kurso programą besimokančių mokinių nepasiekia patenkinamo lygio. Išsiskiria IGMK vaikinų pasiekimai. Nemaža jų dalis nepasiekia patenkinamo pasiekimų lygio. Nepaisant to, kaip jau minėta anksčiau, visų mokinių vidutinis surinktas taškų skaičius miestuose statistiškai reikšmingai nesiskiria tarp IGMK ir PUBP (Stjudento T testas).

1 lentelė. Pasiekti pasiekimų lygiai pagal gyvenamą vietovę IGMK ir PUBP mokyklose.

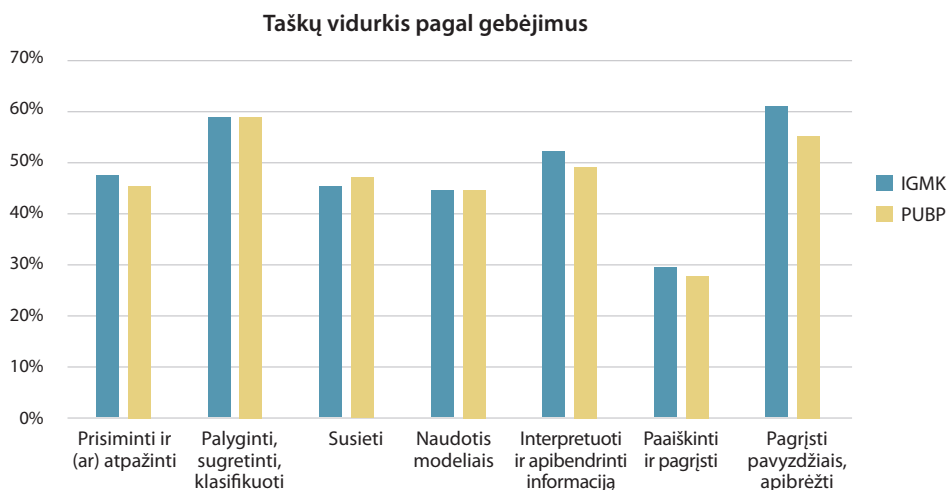
Pasiekimų lygiai	Didmiestis		Miestas		Kaimas / Miestelis	
	IGMK	PUBP	IGMK	PUBP	IGMK	PUBP
Nepasiektas	2 %	1 %	8 %	1 %	4 %	2 %
Patenkinamas	14 %	17 %	34 %	32 %	43 %	46 %
Pagrindinis	62 %	62 %	48 %	59 %	46 %	47 %
Aukštesnysis	22 %	21 %	9 %	8 %	7 %	5 %

- Iš pasiekimų analizės matyti bendros tendencijos, kurios minimos dažnų tyrimų ataskaitose: kaimo vietovėse mokinių pasiekimų rezultatai yra žemesni; vaikinų pasiekimų rezultatai žemesni nei merginų.
- Mokiniais geriausiai sekėsi *Organizmų ir aplinkos* srities užduotys, prasčiausiai užduotys, susijusios su *fizikiniais reiškiniais*. *Fizikiniai reiškiniai* mokiniams yra sunkiau suvokiami nei kitos gamtamokslinės temos. Lyginant turinio srityse IGMK ir PUBP besimokančių mokinių pasiekimus, statistiškai reikšmingų skirtumų nėra nei vienoje srityje (Stjudento T testas) (4 pav.).



4 pav. IGMK ir PUBP mokinių pasiekimų palyginimas pagal skirtingas turinio sritis.

- Merginų rezultatai *Organizmy ir aplinkos* srityje geresni nei vaikinų. Palyginus IGMK merginas su PUBP merginomis ir IGMK vaikus su PUBP vaikiniais, statistiškai reikšmingų skirtumų negauta nei vienoje srityje (Stjudento T testas).
- Lyginant pagal vietovę mokinių skirtingų gamtamokslinio turinio ugdymo sričių pasiekimai dirbant pagal IGMK arba PUBP statistiškai reikšmingai skiriasi vienoje kategorijoje – miestų mokyklų *Fizikinių reiškinių* srityje (Stjudento T testas) rezultatai nežymiai geresni. Tiesa, skirtumas nedidelis. Statistiškai reikšmingų skirtumų turinio veiklos srityse nėra lyginant pagal lytį (Stjudento T testas).
- Testo klausimais buvo tikrinami šie gebėjimai: prisiminti ir (ar) atpažinti; palyginti, sugretinti; klasifikuoti; susieti; naudotis modeliais; interpretuoti ir apibendrinti informaciją; paaiškinti ir pagrįsti; pagrįsti pavyzdžiais, apibrėžti. Lyginant IGMK ir PUBP, kiek ryškiau išskirianti kompetencija – *pagrįsti pavyzdžiais, apibrėžti*, tačiau visi 5 paviksle matomi skirtumai yra statistiškai nereikšmingi (X^2 testas).



5 pav. Mokinių surinktų taškų vidurkių palyginimas pagal tiriamus gebėjimus gamtamoksliniame teste.

- Nagrinėjant kaip mokiniai atlieka užduotis, kuriose tikrinamos jų gamtamokslinės žinios arba gamtamokslinis raštingumas gauti rezultatai rodo, kad statistiškai reikšmingų skirtumų tarp šių duomenų nėra (Stjudento T testas).
- Statistiškai reikšmingų skirtumų nėra ir grupuojant užduotis pagal kontekstą arba kognityvinių gebėjimų sritis (Stjudento T testas).
- Atliekant gilesnę analizę palyginti pagal skirtingas gamtamokslines programas dirbusių 5–8 klasių vaikinų ir merginų surinktų taškų vidurkiai atsakant į klausimus, kuriuose tikrinami skirtingi gebėjimai, skirtingų kontekstų klausimuose ir klausimuose, kuriuose tikrinamos skirtingos kognityvinių gebėjimų sritys. Taip pat buvo palyginti ir pasiekti pasiekimų lygiai. Rezultatai pateikti 3 lentelėje.

3 lentelė. IGMK ir PUBP mokinių rezultatai, priklausomai nuo lyties (Stjudento T testas ir Mann Whitney U testas).

Pagal ką lyginama	Merginos	Vaikinai
Gebėjimai	Merginų, kurios mokėsi pagal PUBP, taškų vidurkis klausimuose, kuriuose reikia <i>susieti</i> 11,8 % aukštesnis nei merginų, kurios mokėsi pagal IGMK programą. Daugiau statistiškai reikšmingų skirtumų nėra.	Statistiškai reikšmingų skirtumų nėra.
Kontekstas	Statistiškai reikšmingų skirtumų nėra.	Statistiškai reikšmingų skirtumų nėra.
Kognityvinių gebėjimų sritys	Statistiškai reikšmingų skirtumų nėra.	Statistiškai reikšmingų skirtumų nėra.
Pasiekimų lygiai	Statistiškai reikšmingų skirtumų nėra.	Statistiškai reikšmingų skirtumų nėra.

- Statistiškai reikšmingai aukštesnius rezultatus klausimuose, kuriuose reikia susieti demonstruoja mergaitės ir progimnazijų mokiniai, mokėsi pagal PUBP (Mann Whitney U testas). Tiesa, reikia atkreipti dėmesį, kad skirtumai nėra labai dideli ir kitose srityse skirtumų nėra.
- Lyginant skirtingo dydžio gyvenviečių mokyklų mokinių rezultatus pagal atskiras kognityvinių gebėjimų sritis pastebėta, kad didmiesčio mokyklų, dirbančių pagal IGMK programą, žinių ir supratimo rezultatai yra statistiškai reikšmingai geresni negu didmiesčio mokyklų, dirbančių pagal PUBP rezultatus (Stjudento T testas). Tačiau miestuose rezultatai priešingi – mokyklų dirbančių pagal IGMK programą, žinių ir supratimo rezultatai yra statistiškai reikšmingai prastesni už atitinkamų mokyklų, dirbančių pagal PUBP rezultatus (Stjudento T testas). Lyginant skirtingo konteksto mokyklų rezultatus pagal kitas kognityvinių gebėjimų sritis, visi skirtumai yra statistiškai nereikšmingi.
- Skirtingo gyvenviečių dydžio mokyklų rezultatuose nustatyta ir kitų skirtumų, kurie pateikti 4 lentelėje.

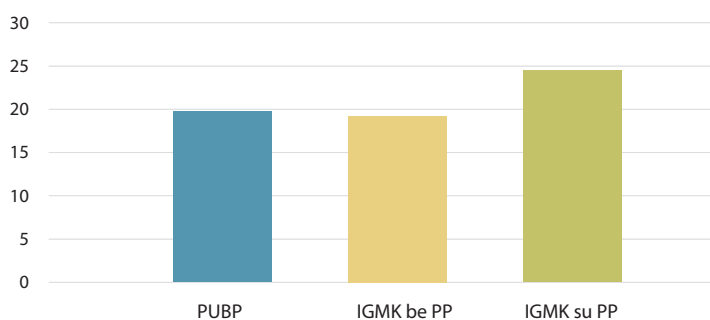
4 lentelė. Skirtumai tarp IGMK ir PUBP pagal gyvenvietės tipą.

Nagrinėjamas pjuvis	Skirtumas tarp mokinių, kurie mokėsi pagal IGMK ir PUBP
Gebėjimas palyginti, sugretinti, klasifikuoti	Didmiesčio mokyklų mokinių, dirbusių pagal IGMK, rezultatai geresni 6,8 %, miesto mokyklų mokinių, dirbusių pagal PUBP, rezultatai geresni 18,6 % (Stjudento T testas).
Socialinis kontekstas	Miesto mokyklų mokinių, dirbusių pagal PUBP, rezultatai geresni 25,8 % (Stjudento T testas ir Mann Whitney U testas).
Gamtamokslinės žinios	Didmiesčio mokyklų mokinių, dirbusių pagal IGMK, rezultatai geresni 8,7 %, miesto mokyklų mokinių, dirbusių pagal PUBP, rezultatai geresni 15,0 % (Stjudento T testas).

- Dalis mokyklų, išbandžiusių IGMK programą skyrė po papildomą pamoką per savaitę tiriamiesiems darbams. Papildoma pamoka leido nesunkiai pasiekti, kad tiriamosios veiklos sudarytų bent 30 % pamokų laiko ir netgi šį laiką viršyti. Mokytojai atkreipia

dėmesį, kad mokymasis tyrinėjant reikalauja ženkliai daugiau laiko sanaudų, todėl be papildomos pamokos sunku spėti įvykdyti visą kurso programą.

- Palyginus mokyklų, kurios dirbo pagal IGMK programą ir skyrė papildomą pamoką tiriamajai veiklai (IGMK su PP) su mokyklų, kurios dirbo pagal IGMK programą ir neskyrė papildomos pamokos (IGMK be PP) bei mokyklų, kurios dirbo pagal PUBP rezultatus buvo gauta ryškių skirtumų. Mokyklų, skyrusių papildomą pamoką tiriamajai veiklai, surinktų taškų vidurkis buvo daugiau nei 20 procentų aukštesnis (6 pav.). Tarp PUBP ir IGMK be PP rezultatai statistiškai reikšmingai nesiskyrė (ANOVA ir Stjudento T testas).

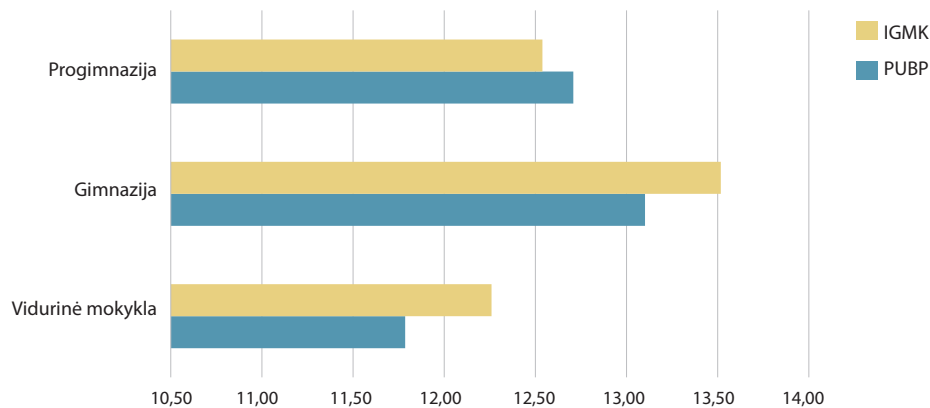


6 pav. Vidutiniškai gamtos mokslų teste surinktų taškų skaičius.

- Net tris kartus daugiau mokinių iš mokyklų, dirbusių pagal IGMK ir skyrusių papildomą pamoką tiriamiesiems darbams, pasiekė aukštesnįjį pasiekimų lygį. Šiose mokyklose mokinių, kurie pasiekė patenkinamą lygmenį buvo du kartus mažiau, nei mokyklose, pasirinkusiose kitus modelius.
- IGMK mokyklų, kurios skyrė papildomą pamoką tiriamiesiems darbams rezultatai buvo aukštesni nepriklausomai kokius gebėjimus užduotys tikrino. Aukštesni rezultatai buvo pasiekti ir visų kontekstų ir kognityvinių gebėjimų srityse (ANOVA, Kruskall Wallis ir Stjudento T testas). Mokyklų, kurios dirbo pagal IGMK programą įprastai (neskyrė papildomos pamokos) bei mokyklų, kurios dirbo pagal PUBP, rezultatai praktiškai nesiskyrė. Gauti rezultatai parodo, kad papildoma pamoka tiriamiesiems darbams gali pagerinti mokinių pasiekimus.

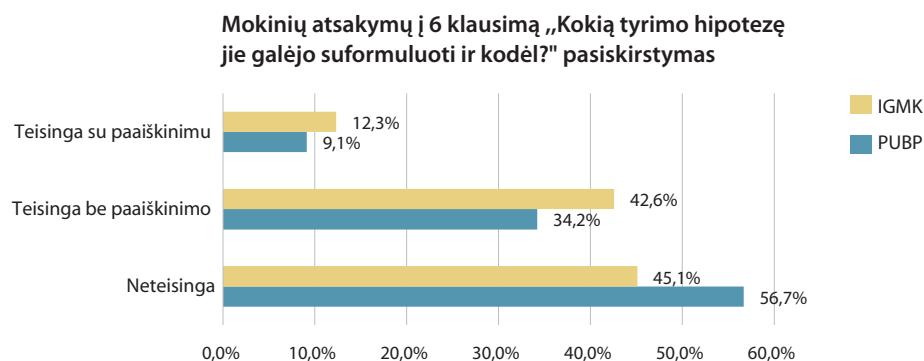
Gamtamokslinio tyrimo bendradarbiaujant testo analizė

- Didmiesčių mokyklų mokinių surinktų taškų vidurkis buvo patikimai didesnis nei miestų, miestelių / kaimų. Lyginant surinktų taškų vidurkius tarp gimnazijų, vidurinių mokyklų ir progimnazijų nebuvo gauta patikimų skirtumų, taip pat surinktų taškų vidurkiai buvo panašūs tiek PUBP, tiek IGMK (7 pav.).



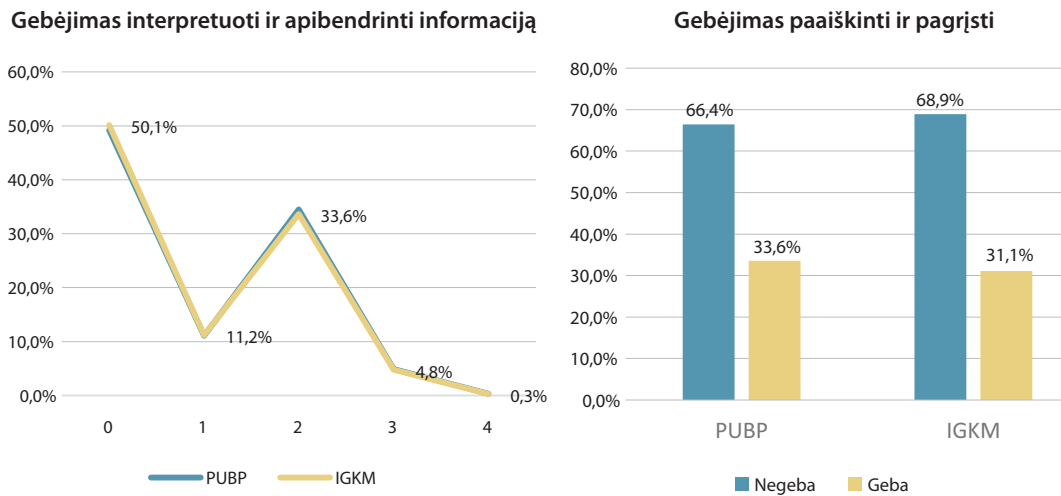
7 pav. Surinktų taškų vidurkiai

- Pagrindinė IGМК didaktinė nuostata – mokymasis tyrinėjant. Buvo vertinami tokie mokinių pažinimo gebėjimai, kaip tikslo ir hipotezės formulavimas, tyrimo metodų ir priemonių pasirinkimas, tyrimo atlikimas, duomenų interpretavimas, rezultatų apibendrinimas. Mokymasis tyrinėjant gali būti įgyvendinamas tiek individualiai, tiek ir mokiniams bendradarbiaujant, todėl pažinimo ir bendradarbiavimo aspektai buvo analizuojami susietai, remiantis PISA problemų sprendimo bendradarbiaujant apibrėžtimis, papildant jas savarankiškumo aspektu.
- Patikimai išsiskyrė IGМК moksleivių gebėjimas geriau (11,6%, X^2 testas, $p < 0,05$) suformuluoti tyrimo hipotezę (8 pav.).



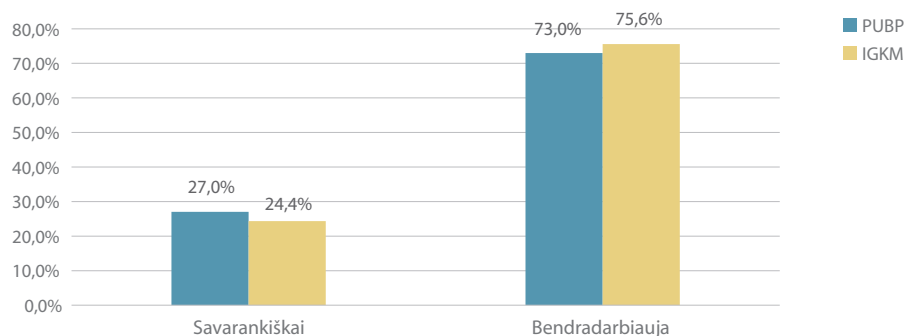
8 pav. Teisingų ir neteisingų moksleivių atsakymų pasiskirstymas IGМК ir PUBP į 6-ą klausimą.

- Nustatyta, kad tiek IGМК, tiek PUBP moksleivių supratimas, kokius duomenis tyrimo metu jie turėtų registruoti ir kokias tinkamas sąlygas tyrimui reikėtų rinktis, kaip parinkti teisingas išvadas ar užtikrinti išvadų teisingumą patikimai nesiskyrė.
- Gebėjimas planuoti gamtamokslinius tyrimus ir susieti pagrindines mokslinių teorijų žinias su pastebėtomis arba numanomomis objektų, gyvųjų organizmų ar medžiagų savybėmis ir kita, gebėjimas interpretuoti ir apibendrinti informaciją bei gebėjimas paaiškinti ir pagrįsti rezultatus patikimai nesiskyrė tarp IGМК ir PUBP grupių (9 pav.).



9 pav. Moksleivių gebėjimai paaiškinti, pagrįsti, interpretuoti ir apibendrinti informaciją IGKM ir PUBP grupėse.

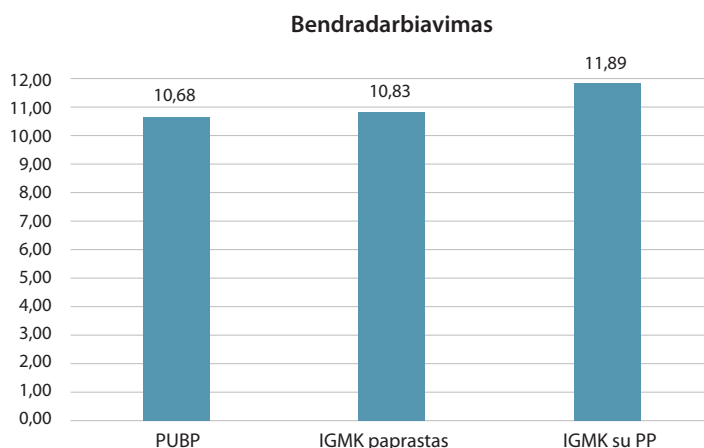
- Nustatytas patikimai 6,5 % didesnis (X^2 testas, $p < 0,05$) IGKM grupės moksleivių gebėjimas naudotis įvairiomis diagramomis ir modeliais (konkrečiai – temperatūri- niu), tačiau bendrai šis moksleivių gebėjimas yra gana žemas (15,3–21,8%) abiejose grupėse.
- Gebėjimas naudotis modeliais patikimai išsiskyrė pagal lytis. IGKM besimokantys vaikinai patikimai geriau geba naudotis modeliais.
- Tiek IGKM, tiek PUBP mokyklose dauguma mokinių, gavę mokytojo užduotį, ją pra- deda spręsti kartu (10 pav.).



10 pav. Bendradarbiaujančių ir nebendradarbiaujančių mokinių pasiskirstymas IGKM ir PUBP.

- Dėl tikslo formulavimo tariasi tik apie 30% mokinių, nepriklausomai, ar tai IGKM, ar ne IGKM, ir gali būti, kad jis būna suformuluotas mokytojo. Dėl tyrimo imties dy- džio, nuo kurio galėtų priklausyti tyrimo patikimumas, mokiniai iš esmės nesitaria, nepriklausomai, ar jie yra IGKM ar PUBP.

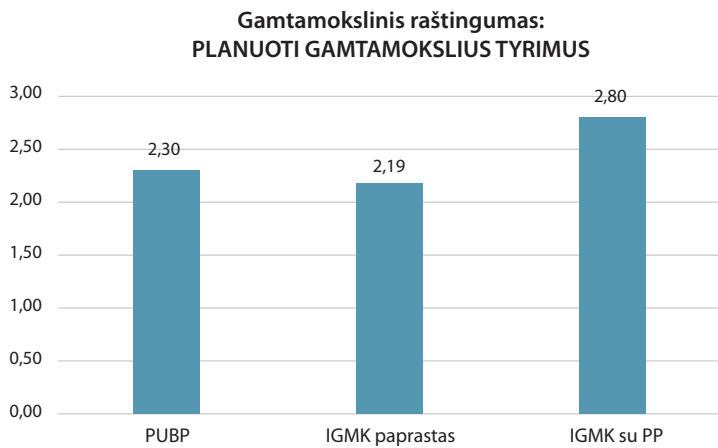
- Patikimą skirtumą (χ^2 testas) tarp IGMK ir PUBP rodo rezultatai, kai mokiniai turėjo nuspręsti, ką atlikti su duomenimis: 7,5% ($p < 0,05$) IGMK mokyklų mokinių dažniau priėmė teisingą sprendimą bendradarbiaudami: *Visi susirinkę kartu palyginome duomenis ir suformuluojame bendrą išvadą.*
- Patikimai didesnis (8,8 %, X^2 testas, $p < 0,05$) IGMK moksleivių sugebėjimas kartu aptarti tyrimą, *kas gerai pavyko, o kas ne, bei ką keisti ateityje* nei PUBP moksleivių. Tačiau reikia pastebėti, kad šį gebėjimą išsiugdę yra labai mažas mokinių procentas (apie 20 %).
- Palyginus mokyklas, išryškėjo patikimi skirtumai bendradarbiavimo kompetencijos srityje – IGMK mokyklų mokiniai, kurių gamtamoksliniam ugdymui buvo skiriama po vieną papildomą valandą per savaitę, parodė patikimai (ANOVA, $p < 0,05$) geresnius bendradarbiavimo gebėjimus (11 pav.).



11 pav. Mokinių gamtamokslinio bendradarbiavimo gebėjimų palyginimas skirtingo modelio mokyklose (pradedant planavimu ir baigiant išvadų patikimumo užtikrinimu, viso 15 taškų). IGMK su PP – IGMK mokyklų mokiniai, kurių gamtamoksliniam ugdymui buvo skiriama po vieną papildomą valandą per savaitę.

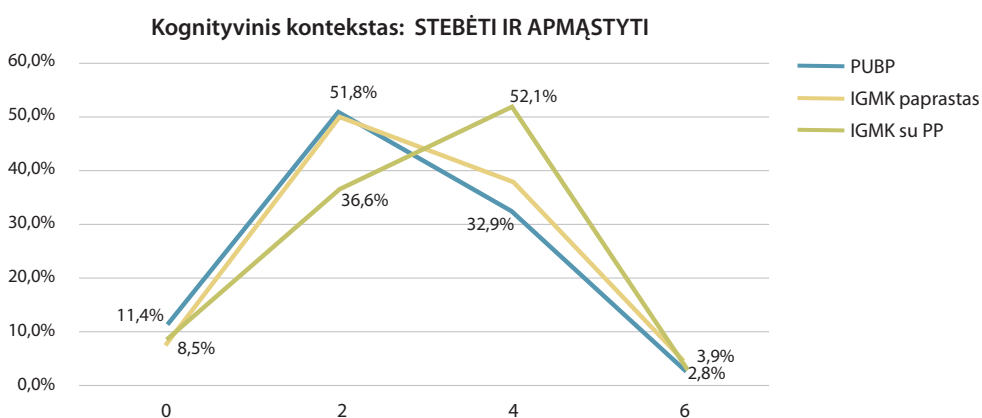
- Gebėjimų *tyrinėti ir suprasti* trūksta, nes tik keletas mokinių pasiekė aukščiausius vertinimus (6–7 taškų). Patikimų skirtumų tarp IGMK ir PUBP grupių atsakymų nenustatyta.
- Savarankiškumo aspektu patikimai išsiskyrė miesto mokyklos (Mann-Whitney testas).
- Gebėjimų *Planuoti ir vykdyti tyrimą* mokiniams trūksta, nes tik keletas mokinių pasiekė aukščiausius vertinimus. Patikimų skirtumų tarp IGMK ir PUBP grupių atsakymų nenustatyta.
- Palyginus duomenis pagal naudotus IGMK mokyklose modelius, tose mokyklose, kur buvo skirta papildoma valanda praktinėms veikloms, gauti statistiškai patikimi skirtumai (ANOVA), kurių nesimato, kai lyginame tik IGMK ir PUBP.

- Analizuojant rezultatus pagal IGMK modelius, nustatyti patikimi gebėjimų planuoti gamtamokslinius tyrimus skirtumai tarp mokyklų, taikiusių skirtingus IGMK modelius (Kruskall Wallis) (12 pav.).



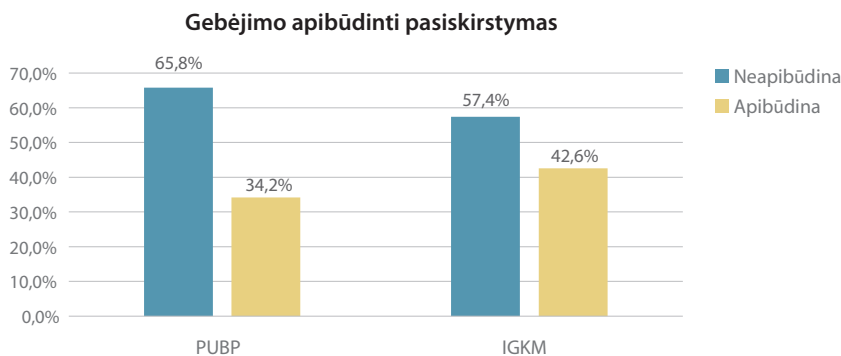
12 pav. Surinktų taškų vidurkių pasiskirstymas skirtingo tipo mokyklose, rodantis moksleivių gebėjimą planuoti gamtamokslinius tyrimus. IGMK su PP – IGMK mokyklų mokiniai, kurių gamtamoksliniam ugdymui buvo skiriama po vieną papildomą valandą per savaitę.

- Patikimai aukštesnis (Mann Whitney U testas, $p < 0,05$) IGMK gebėjimas sutelkti grupę ir prižiūrėti jos veiklą. Analizuojant duomenis pagal IGMK modelius, išryškėjo tokių skirtumų priežastis – IGMK mokyklų rezultatai, kuriose buvo skirta papildoma pamoka praktinėms veikloms, buvo statistiškai reikšmingai geresni (13 pav.).



13 pav. Surinktų taškų į atsakymus, skirtų moksleivių gebėjimų stebėti ir apmąstyti tyrimų rezultatus analizei, pasiskirstymas IGMK, IGMK su PP (papildoma valanda) ir PUBP.

- Patikimai (X^2 testas, $\rho < 0,05$) išsiskyrė IGMK ir PUBP merginų atsakymai, kurie rodo, kad IGMK merginos geba geriau sutelkti grupę (94,4 %) ir prižiūrėti jos veiklą. Analizuojant stebėjimo ir apmąstymo aspektą (visus galimus surinktus taškus) galima matyti tą pačią tendenciją – patikimai išsiskiria IGMK programoje besimokančių merginų atsakymai.
- Gebėjimai prisiminti ir atpažinti faktus, jų tarpusavio ryšius ir sąvokas, atpažinti ir tinkamai vartoti gamtamokslines sąvokas tarp IGMK ir PUBP moksleivių patikimai nesiskyrė.
- Formuluojuant hipotezę patikimai išsiskyrė gebėjimas apibūdinti gyvųjų organizmų savybes, sandarą bei funkcijas ir gyvųjų organizmų, medžiagų, procesų bei reiškinių tarpusavio ryšius arba atpažinti jų apibūdinimus: tai patikimai geriau (X^2 testas, $\rho < 0,05$) atliko IGMK moksleiviai (14 pav.).



14 pav. Moksleivių gebėjimo apibūdinti ir neapibūdinti pasiskirstymas IGMK ir PUBP.

- Analizuojant duomenis pagal taikytus IGMK modelius, išryškėjo aiški tendencija, kuri parodo, kad gebėjimai apibūdinti organizmų savybes, sandarą bei funkcijas yra statistiškai patikimi (X^2 testas, $\rho < 0,05$) ir aukštesni IGMK mokyklų su skirta papildoma valanda.
- Analizuojant moksleivių surinktų teisingų atsakymų taškų pasiskirstymą pagal konteksto ir artimų gyvenimiškų situacijų sąsajas, nustatyta, kad patikimų skirtumų tarp IGMK ir PUBP grupių nėra.
- Analizuojant atskirų kontekstų sąsajas su sprendimo rezultatais, pastebėta tendencija, kad asmeninio konteksto situacija geriausiai sprendžiama, o blogiausiai sprendžiama regioninio konteksto situacija, nes dauguma moksleivių sprenddami tokias užduotis surinko 1–4 taškus (iš 9 galimų). Globalinis kontekstas mokinių yra pažįstamas fragmentiškai, nes stebimas teisingų atsakymų išsibarstymas. Kita vertus, didžiausia moksleivių dalis surinko 6 taškus (iš 10 galimų) – PUBP – 29%, IGMK – 34,5%, todėl stebima bendra tendencija, kad IGMK moksleivių atsakymai, susiję su globaliniu kontekstu, šiek tiek geresni nei PUBP.

Gamtamokslio ugdymo modeliai

Apibendrinus mokyklų patirtį ir išanalizavus kitų šalių patirtį, siūlomi šie integralaus mokymo modeliai:

1. Visas gamtamokslines pamokas veda vienas mokytojas, pasirengęs mokyti integraliai.
2. Visas gamtamokslines pamokas, keisdamiesi eiliškumu pagal suderintą turinį, atskirai arba kartu (kartais net vienoje pamokoje) veda visi (arba keli pagal pamokos pobūdį) gamtos mokslų mokytojai.

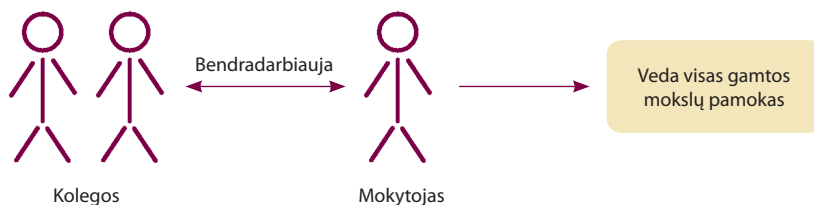
Igyvendinti pirmąjį modelį galima trimis mokyklai priimtinais būdais:

1A. Pamokas veda mokytojas, kuris yra baigęs Integruotų gamtos mokslų pedagogikos studijų programą ar įgijęs kitų gamtamokslinių dalykų kompetencijų. Šį modelio variantą galima taikyti įvairaus dydžio mokykloms, tačiau jis ypač tinkamas mažoms mokykloms, kur pasireiškia gamtos mokslų mokytojų trūkumas. Tiesa, kol kas šis modelis variantas sunkiai įgyvendinamas dėl šio tipo mokytojų stygiaus.



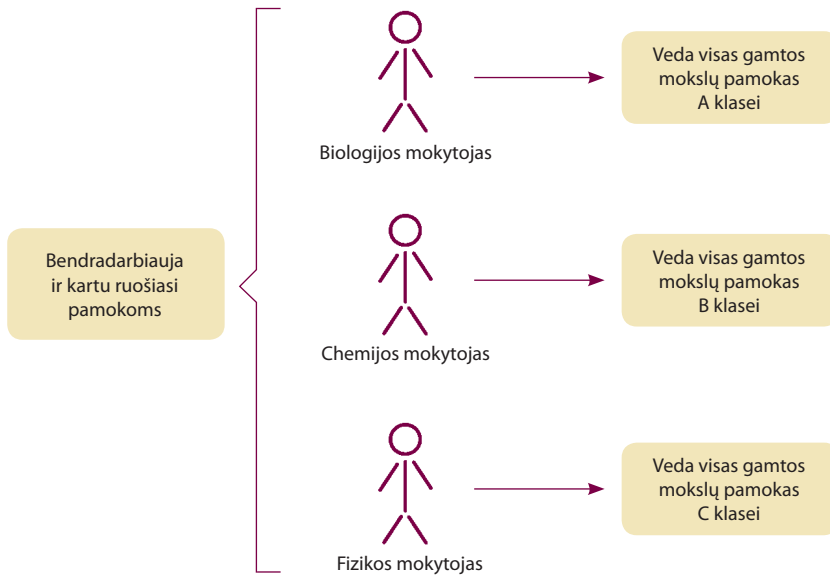
15 pav. I modelio A varianto schema.

1B. Vienas mokytojas veda visus gamtos mokslų pamokas, tačiau joms ruošiasi bendradarbiaudamas su kolegomis.



16 pav. I modelio B varianto schema.

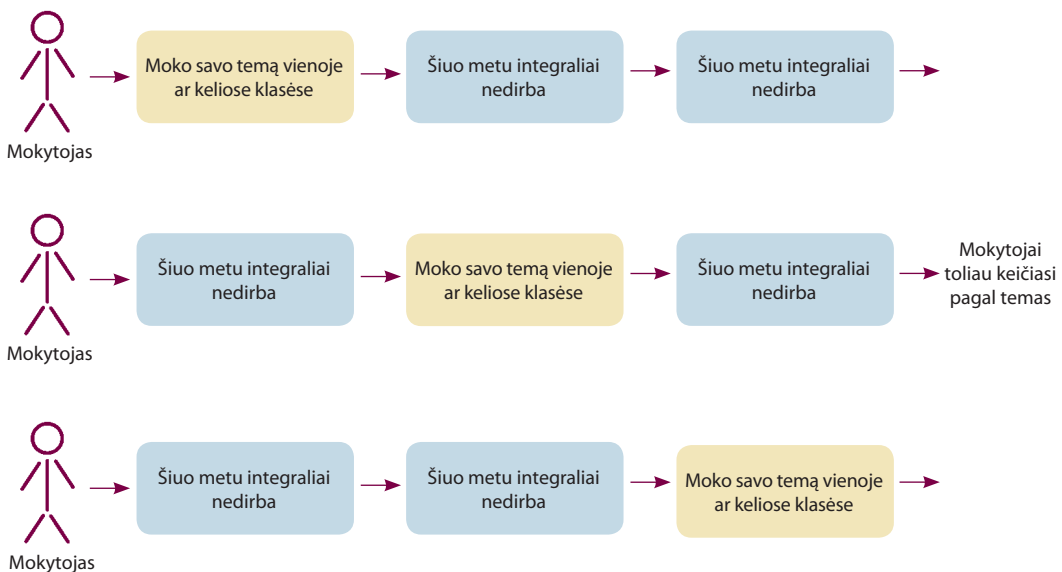
1C. Skirtingų mokomųjų dalykų mokytojai kartu planuoja pamokas ir vėliau jas veda atskiroms klasėms. Šis modelis tinka, jei mokykloje yra kelios paralelinės klasės.



17 pav. I modelio C varianto schema.

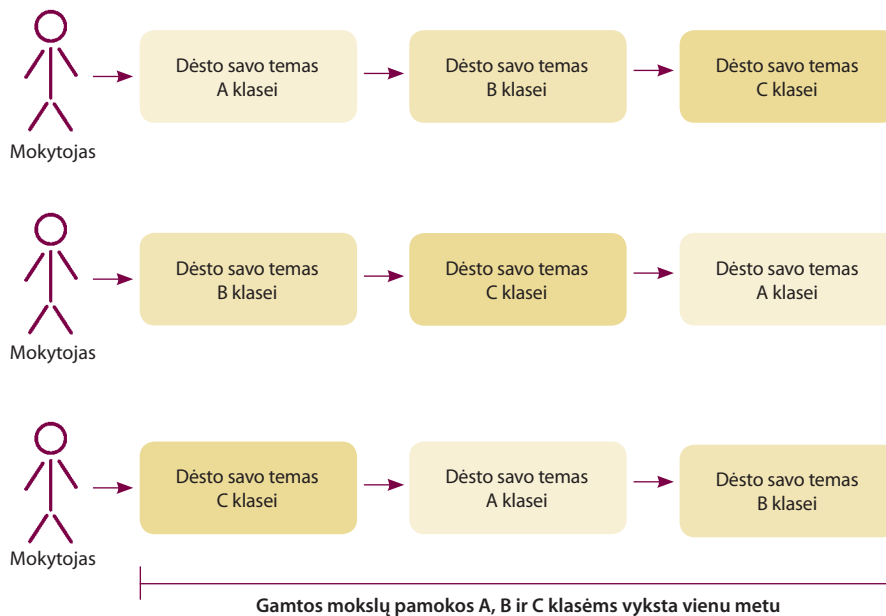
Taip pat galimi keli 2 modelio variantai kai mokytojai vykdo ugdymo programą pagal savo dalykinę kompetenciją.

2A. Su ta pačia klase dirba keli mokytojai ir jie keičiasi pagal temas. Tvarkaraštis sudaromas, nurodant integruoto kurso pamokas visiems su ta klase dirbantiems gamtos mokslų mokytojams tuo pačiu metu. Pamoką mokytojai veda pakaitomis, pasiskirstę mokymosi turinį pagal temas.



18 pav. II modelio A varianto schema.

2B. Su ta pačia klase dirba keli mokytojai, jie keičiasi klasėmis. Trys (arba du) gamtos mokslų mokytojai dėsto savo temas tuo pat metu skirtingose klasėse. Išdėstę savo temas mokytojai apsikeičia klasėmis.



19 pav. II modelio B varianto schema.

Išnagrinėjus tyrimo rezultatus negalime daryti išvados, kuris modelis geriausias. Modelius išbandžiusių mokyklų patirtis rodo, kad panašios mokyklos gali pasirinkti skirtingus modelius ir sėkmingai juos įgyvendinti.

Mokytojų kompetencijų tobulinimas

- Mokytojų atsakymai parodė, kad didžiausias kompetencijų tobulinimo renginių tematikų poreikis yra: *Gamtos mokslų dalykų naujovės, Gabių vaikų ugdymas gamtos mokslų pamokose, Gamtamokslinės mokymo priemonės, Gamtamoksliniai tyrinėjimai, Gamtamokslinio ugdymo aplinkos, Kūrybiškumo ugdymas gamtos mokslų pamokose.* Kitos aktualios mokytojams tematikos: *Skaitmeninės gamtos mokslų mokymo priemonės, Tyrimais grįstų sprendimų priėmimas, IKT taikymas gamtos mokslų pamokose, STE(A)M veiklų organizavimas, Aplinkosauga, klimato kaita, Gamtamoksliniai pasiekimai.* Mažiau mokytojams aktualios yra šios tematikos: *Mokymosi metodai, Dalykinė integracija, Kito gamtos mokslų dalyko žinios, Dėstomo gamtos mokslų dalyko žinios.*
- Mokyklų vadovų požiūriu, didžiausias kompetencijų tobulinimo renginių tematikų poreikis yra: *Kūrybiškumo ugdymas gamtos mokslų pamokose, Gamtos mokslų naujo-*

vės, *Gabių vaikų ugdymas gamtos mokslų pamokose, STE(A)M veiklų organizavimas, Tyrimais grįstų sprendimų priėmimas, Skaitmeninės gamtos mokslų mokymo priemonės*. Kitos aktualios tematikos: *Gamtamoksliniai tyrinėjimai, Gamtamokslinio ugdymo aplinkos, Gamtamokslinės mokymo priemonės, Dalykinė integracija*. Mažiau aktualios yra šios tematikos: *Gamtamoksliniai pasiekimai, IKT taikymas gamtos mokslų pamokose, Aplinkosauga, klimato kaita, Mokymosi metodai, Kito gamtos mokslų dalyko žinios, Dėstomo gamtos mokslų dalyko žinios*.

- Lyginant mokytojų ir mokyklų vadovų atsakymus, susijusius su kompetencijų tobulinimo renginių tematika, pastebėta, kad sutampa mokytojų ir mokyklų vadovų nuomonė – ir vieni, ir kiti išskiria šias aktualias tematikas: *Gamtos mokslų naujovės, Gabių vaikų ugdymas gamtos mokslų pamokose, Kūrybiškumo ugdymas gamtos mokslų pamokose*. Skirtingai nei mokyklų vadovai, mokytojai mažiau aktualiomis laiko šias tematikas: *STE(A)M veiklų organizavimas, skaitmeninės gamtos mokslų mokymo priemonės, tyrimais grįstų sprendimų priėmimas*. Tačiau mokytojai, skirtingai nei mokyklų vadovai, minėjo šias jiems aktualias kompetencijų tobulinimo tematikas: *Gamtamokslinės mokymo priemonės, Gamtamoksliniai tyrinėjimai, Gamtamokslinio ugdymo aplinkos*.
- Tenka pastebėti, kad tiek mokytojų, tiek vadovų atsakymai sutampa nurodant mažiau aktualias tematikas: *Mokymosi metodai, Kito gamtos mokslų dalyko žinios, Dėstomo gamtos mokslų dalyko žinios*. Reikėtų atkreipti dėmesį, kad tyrime dalyvavusių mokytojų atsakymai parodė, jog mažiau aktualia tematika jie laiko *Dalykinę integraciją ir Kito gamtos mokslų dalyko žinias*.
- Remiantis mokytojų atsakymais ir ištirtais IGMK vykdymo modeliais nustatyta, kad mokytojai nepakankamai išnaudoja siūlomas galimybes įgyti kito gamtos mokslų dalyko kompetencijas modulio studijose, pagilinti gamtos mokslų dalykų integravimo gebėjimus kompetencijų tobulinimo renginiuose.
- Didžioji dalis tyrime dalyvavusių mokytojų nurodė, kad patogiausias kompetencijų tobulinimo renginių laikas – *mokinių atostogos*, nemaža dalis mokytojų teigė, kad patogiausias laikas yra *darbo dienų popietinis laikas*. Akivaizdu, jog mokytojų kompetencijų tobulinimui yra patogus laikas kuomet nevyksta pamokos. Mokyklų vadovai taip pat nurodė *mokinių atostogas ir darbo dienų popietinį laiką*, kaip patogiausią kompetencijų tobulinimui.
- Dauguma mokytojų atsakydami į klausimą, susijusį su kompetencijų renginių organizavimo būdais nurodė, kad jie rinktųsi *nuotolinį* arba *mišrų* būdą. Mokytojų atsakymai rodo, kad jiems yra tinkamas *nuotolinis* arba *mišrus* renginių organizavimo būdas, kuris sudaro galimybes dalyvauti didesniai mokytojų skaičiui, ir reikalauja mažesnių laiko sąnaudų. Mokyklų vadovų atsakymai beveik sutapo su mokytojų atsakymais – dauguma vadovų pasisakė už *mišrų* ir *nuotolinį* renginių organizavimo būdą.

- Mokytojų atsakymai atskleidė jiems patogų renginių formatą – dauguma mokytojų nurodė, kad jie rinktųsi *kūrybines dirbtuves, laboratorijas*. Kitas mokytojams tinkamas renginių formatas – *praktinės konferencijos, seminarai* ir *meistriškumo pamokos*. *Paskaitas* bei *vasaros mokyklas* mokytojai nurodė kaip mažiau tinkantį formatą. Mokytojų atsakymai rodo, kad jiems aktualesnis yra renginių formatas, kuris sudaro sąlygas praktiniam, aktyviam veikimui, tačiau tokio pobūdžio veiklų įgyvendinimas tik kontaktiniu būdu.
- Mokytojai atsakydami į klausimą apie kompetencijų tobulinimo renginių trukmę pažymėjo, kad daugumai jų tinkamiausi yra *trumpalaikiai* (iki 8 val.) trukmės renginiai ir tik labai nedidelė mokytojų dalis teigė, kad jiems yra tinkama *ilgalaikių tęstinių* (40 val.) Akivaizdu, kad daugeliui mokytojų yra patogesni *trumpalaikiai* kompetencijų tobulinimo renginiai; tyrėjų požiūriu, tokią pasirinkimo trukmę sąlygoja didelis mokytojų užimtumas bei mokytojų pavadavimo problema.

Gamtamokslinio ugdymo proceso analizė

- Tyrimo rezultatai parodė, jog *tvarcaraštis, kuriame gamtos mokslų dalyko pamokos seka viena po kitos* yra būdingesnis IGMK programą vykdžiusiems mokytojams, nors beveik ketvirtadalis pagal PUBP dirbusių mokytojų taip pat praktikuoja tvarkaraštį, kuriame gamtos mokslų pamokos *seka viena po kitos*. Tai galima paaiškinti tuo, kad tiek IGMK, tiek PUBP vykdantiems mokytojams aktualu turėti jungtines pamokas, kurios suteikia lankstesnes galimybes vykdyti imlius laikui tiriamuosius ir projektyvius darbus, organizuoti edukacines išvykas bei pamokas netradicinėse aplinkose.
- Aiškinantis, *koks mokytojavimo modelis buvo taikomas organizuojant gamtamokslinį ugdymą* buvo nustatyta, jog daugiau nei ketvirtadalis pagal IGMK programą dirbusių mokytojų *niekada* nėra vedę pamokų vieni, o 17,6 % šių mokytojų vedavo pamokas vieni tik *per kai kurias pamokas*. Tyrimo rezultatai leidžia teigti, kad nemaža dalis IGMK programą vykdančių mokytojų kooperuojasi, bendradarbiauja veddami gamtos mokslų pamokas.
- Mokytojų atsakymai apie *pamokose dirbusius skirtingų dalykų mokytojus* parodė, kad trečdalis IGMK vykdžiusių mokytojų tokį mokytojavimo būdą taikė *per kiekvieną pamoką*, tačiau tenka pastebėti, kad taip pat trečdalis IGMK mokytojų nurodė, jog *niekada* nepraktikavo pamokų, kuriose dirbtų skirtingų dalykų mokytojai. Trečdalis pagal PUBP dirbusių mokytojų teigė, kad *kai kurias pamokas* veda kartu su skirtingų dalykų mokytojais. Tai rodo, kad ir pagal PUB programą dirbantys mokytojai siekia atskleisti gamtos mokslų integralumą. Skirtingų dalykų mokytojų bendradarbiavimas planuojant ir vedant pamokas įgalina mokytojus tobulėti perimant gerąją praktiką.

- Tyrimo rezultatai atskleidė, kad tiek IGMK, tiek PUB programas vykdančios mokytojai kontaktinio ir nuotolinio ugdymo metu *praktines veiklas* dažniausiai organizavo tik *per kai kurias pamokas*. Reikėtų atkreipti dėmesį, kad nemaža dalis IGMK programą vykdančių mokytojų daug dažniau organizavo praktines veiklas *per daugumą* pamokų kontaktinio darbo metu, nei pagal PUBP dirbusių mokytojų. Lyginant kontaktinį darbą su nuotolinio darbo laikotarpiu, matyti, kad beveik nebelieka mokytojų, kurie organizuotų praktines veiklas *per daugumą pamokų*, ir ženkliai padaugėja mokytojų, kurie *niekada* nevykdo praktinių veiklų nuotolinio darbo metu.
- Pagal IGMK dirbę mokytojai dažniau nei PUB programas vykde mokytojai *organizavo pamokas įvairiose edukacinėse aplinkose*. Tačiau tyrimo rezultatai parodė, kad ir vieni, ir kiti mokytojai skirtingas edukacines aplinkas gamtamoksliniam ugdymui renkasi pakankamai retai.
- Dauguma mokytojų kontaktinio darbo metu tik *per kai kurias pamokas įvairioms veikloms mokinius skirstė į grupes pagal jų gebėjimus*. Visgi, reikėtų pastebėti, kad kiek dažniau mokinius diferencijuodavo IGMK vykde mokytojai, tuo tarpu daugiau nei ketvirtadalis pagal PUBP dirbusių mokytojų teigė, jog *niekada* nėra skirstę mokinių į grupes pagal jų gebėjimus nuotolinio ugdymo metu. Tyrimo rezultatai rodo, jog daugiau nei pusė visų tyrime dalyvavusių mokytojų nuotolinio darbo metu *individualizuodavo veiklas pagal mokinių interesus per kai kurias pamokas*, o trečdalis visų mokytojų individualizuodavo *per daugumą pamokų*. Remiantis tyrimo rezultatais galima teigti, kad tiek IGMK, tiek PUB programas vykde mokytojai dažniau individualizuoja veiklas pagal mokinių interesus *per kai kurias pamokas*, o daugiau nei trečdalis mokytojų organizuoja tokias veiklas *per daugumą pamokų*.
- Didelė dalis mokytojų dirbusių pagal PUBP pakankamai dažnai stengiasi per savo pamokas *atskleisti gamtos mokslų integracinius ryšius*. Tačiau tenka pastebėti, kad penktadalis IGMK programą vykdančių mokytojų tik *per kai kurias pamokas* stengiasi, kad mokiniai suprastų integracinius gamtos mokslų ryšius.
- Apklausos rezultatai rodo, kad didelė dalis tyrime dalyvavusių mokytojų savo pamokose nuotolinio darbo metu *tik per kai kurias pamokas* tarpusavyje bendradarbiauja. Nustatyta, kad IGMK programą vykde mokytojai bendradarbiauja dažniau, nei PUB programas vykde mokytojai.
- Analizuojant atsakymų duomenis į klausimą, *kaip dažnai mokytojai patys demonstravo eksperimentus ir bandymus nuotoliniu būdu*, pastebėta, kad beveik pusė visų tyrime dalyvavusių mokytojų *niekada* nedemonstravo eksperimentų ir bandymų nuotolinio ugdymo metu, didesnę tokių mokytojų dalį sudarė dirbę pagal PUBP. Reikėtų pažymėti, kad IGMK programą vykde mokytojai eksperimentus ir bandymus demonstravo kiek dažniau nei pagal PUBP dirbę mokytojai.

- *Skaitmeninių priemonių naudojimas* ne tik praplečia mokymo priemonių įvairovę organizuojant įtraukų gamtamokslinį ugdymą, bet ir palengvina nuotolinio ugdymo organizavimą. Tyrimu nustatyta, kad skaitmenines priemones *per kiekvieną pamoką* naudojo beveik dvigubai daugiau IGMK vykdyusių mokytojų nei pagal PUBP dirbusių mokytojų.
- IGMK ir PUB programą vykdančios mokytojai nurodė, kad dažniausiai naudojosi EDUKA ir EMA *skaitmeninių priemonių platformomis bei programėlėmis* – Kahoot, etestai, google forms – testų ir užduočių kūrimui. Mokytojai savo atsakymuose dažnai minėjo šias virtualias mokymosi aplinkas: Tamo klasė, office 365, MS Teams.
- Tyrimu nustatyta, kad mokinių pasiekimams įvertinti mokytojai dažniausiai taiko kaupiamąjį įvertinimo metodą. Paaiškėjo, kad tiek IGMK, tiek PUBP vykdančios mokytojai pakankamai dažnai naudoja *diskusijų, problemų sprendimu grįstą mokymosi metodą*. IGMK programą vykdančios mokytojai dažniau nei pagal PUBP dirbę mokytojai savo pamokose naudojo *atvejo analizės, eksperimentinės tiriamosios veiklos metodus*.
- Tyrimo rezultatai parodė, kad tiek PUBP, tiek IGMK programą vykdančios mokytojai pakankamai retai naudoja *praktinių darbų metodą*, projektinių, laboratorinių darbų pristatymus. Nustatyta, kad praktinis mokinių veikimas ugdo savarankiškumą ir atsakomybę, tiriamųjų darbų planavimo, hipotezių kėlimo gebėjimus.
- Tyrimas parodė, jog daugiau nei pusė dalyvavusių mokyklų turi įrengtas *gamtamokslines laboratorijas*, kabinetus, tačiau pamokos juose tiriamos klasės mokiniams vyksta rečiau, nei galėtų. Tikėtina, kad tuo metu gamtamokslinėse laboratorijose ir kabinetuose pagal tvarkaraštį mokosi vyresnių klasių mokiniai. Be to, gamtamokslinėms pamokoms per retai pasitelkiamas mokyklos kiemas / daržas (ypač atkreipti dėmesį derėtų PUBP vykdančioms mokytojoms – apie pusę jų gamtamoksliniam ugdymui nenaudoja mokyklos kiemo / daržo. Galima teigti, kad mokyklų turima materialinė bazė tiriamųjų klasių ugdymui nėra optimaliai išnaudojama.
- Apklausos rezultatai parodė, jog tyrime dalyvavę mokytojai pakankamai retai organizuoja *edukacines išvykas*. Išvykų į gamtą niekada nėra organizavę beveik pusė visų tyrime dalyvavusių mokytojų. Lyginant IGMK ir PUBP mokytojus matyti, kad IGMK programą vykdančiose mokyklose dažniau yra organizuojamos edukacinės išvykos.
- Tyrimo rezultatai parodė, jog kaip pagalbą mokiniui formą *diferencijuotą mokymą* ir *individualias užduotis* dažniau naudoja IGMK mokytojai. Pagalba mokiniui forma *padedant bendraklasiams* ir *padedant vyresniems mokiniams* taip pat populiariausnė tarp IGMK mokytojų. Nežymus skirtumas IGMK mokytojų naudai fiksuotas kai *mokiniai skirstomi į grupes pagal gebėjimus*. Adaptuotas mokymo programą naudoja

apie 37% PUBP ir 18% IGMK mokytojų. *Populiariausia pagalbos mokiniui po pamokų forma, kurią naudoja per 90% tyrime dalyvavusių mokytojų yra konsultacijos. Būreliai ir fakultatyvai* po pamokų, retai organizuojami tiek PUBP, tiek IGMK mokytojų. *Papildomų veiklų gamtamokslinėse laboratorijose, gamtos mokslų kabinetuose* kaip vieną iš pagalbos mokiniams formų neorganizuoja apie pusę visų mokytojų. Tyrėjai daro prielaidą, kad tai gali būti susiję su keliais veiksniais, su dideliu mokytojų darbo krūviu, darbu keliose mokyklose, ribotais mokyklos finansais, mokinių motyvacijos stoka.

- Tyrimo rezultatai rodo, kad daugumos mokytojų požiūriu, administracija padeda įsigyti pagrindines ugdymo procesui reikalingas mokymo priemones. Visgi penktadalis mokytojų pasigenda didesnio administracijos vaidmens įsigyjant medžiagas, reikalingas tiriamiesiems darbams.
- Apie trečdalį IGMK ir apie 40% PUBP mokytojų mano, kad administracija neskiria lėšų edukacinėms išvykoms. Per ketvirtadalį PUBP mokytojų abejoja – renkasi atsakymą *sunku pasakyti*. Tai gali reikšti, kad ši mokytojų dalis dėl finansų edukacinėms išvykoms į administraciją nė nesikreipė arba, kad mokytojai nenaudoja šių ugdymo formų arba finansinius klausimus sprendžia kitais keliais.
- Aktyviau gamtamokslinių būrelių veikloje dalyvauja IGMK mokiniai. Mokytojų teigimu, gamtamokslinių būrelių veikloje nedalyvauja apie ketvirtadalį IGMK ir beveik pusę PUBP mokyklų mokinių. IGMK mokiniai aktyvesni ir gamtamokslinių būrelių, veikiančių už mokyklos ribų, veiklose, nors juose dažniausiai reiškiasi pavieniai tiriamos klasės mokiniai.
- Mokyklose vykstančiuose gamtamoksliniuose renginiuose aktyviau (ne pavieniai mokiniai, o visa klasė) dalyvauja IGMK mokiniai.
- IGMK mokytojai su savo mokiniais aktyvesni Lietuvos mokinių neformalaus švietimo centro organizuojamuose renginiuose, konkursuose ir pan. Nors stebimas didesnis IGMK mokyklų įsitraukimas į neformalų gamtamokslinį švietimą, visgi mokinių atsakymai rodo, kad jų dalyvavimas neformaliame švietime gana menkas.

Integralaus gamtamokslinio ugdymo galimybių analizė (SSGG)

Tikslas:

Įvertinti integralaus gamtamokslinio ugdymo 5–8 klasėse įgyvendinimo galimybes ir veiksmingumą.

Uždaviniai:

1. Įvertinti integralaus gamtamokslinio ugdymo poveikį 5–8 klasės mokinių pasiekimams, mokymosi motyvacijai ir visuminiam pasaulio suvokimui;
2. Išanalizuoti ir įvertinti integralaus gamtamokslinio ugdymo įgyvendinimo galimybes ir iššūkius (organizavimo, turinio valdymo, išteklių ir kitose srityse);
3. Iširti taikomų gamtamokslinio ugdymo modelių privalumus ir trūkumus skirtingo tipo mokykloms;
4. Išanalizuoti gamtos mokslų mokytojų kompetencijų tobulinimo poreikį diegiant integruotą gamtamokslinį ugdymą;

S	Stiprybės
1	Kurso turinys vientisas, akivaizdi gamtamokslinių dalykų dermė
2	Didelis dėmesys tiriamajai, eksperimentinei veiklai ir mokinių bendradarbiavimui, kai kuriais aspektais sustiprinantis mokinių tyrimo ir bendradarbiavimo kompetencijas
3	Didelis dėmesys aktyvaus mokymo(si) metodams ir mokymo(si) aplinkų bei ugdymo formų įvairovei, dažniau naudojamos skaitmeninės priemonės
4	Gera gamtamokslinio ugdymo materialinė bazė
5	Nuolatinis gamtos mokslų mokytojų kompetencijų tobulinimas
6	Glaudus gamtos mokslų mokytojų bendradarbiavimas
7	Integraliai dirbančių mokyklų vadovų palankus IGMK programos vertinimas

S	Silpnybės
1	Mokomosios metodinės medžiagos trūkumas (nebuvo parengtas ir išleistas integruoto gamtos mokslų kurso vadovėlis)
2	Integruoto gamtamokslinio ugdymo kvalifikaciją turinčių mokytojų stoka
3	Mokinių ir mokytojų nesaugumo jausmas ir patiriamas stresas dėl neapibrėžtumo ir patirties trūkumo mokyti(s) integruotai
4	Mokytojai nepakankamai naudoja netradicines edukacines aplinkas ir mokyklos laboratorijas
5	Padidėjusios laiko sąnaudos organizuojant integruotas gamtamokslines veiklas
6	Tvarkaraščio sudarymo ir derinimo sunkumai
7	Paviršutinis kai kurių mokomųjų temų išdėstymas dėl mokytojų kompetencijų trūkumo
8	Dėl metodinės medžiagos, mokytojų kompetencijų ir patirties trūkumo nepilnai realizuojami IGMK kelti lūkesčiai, pagerinti mokinių gamtos mokslų pasiekimus, gamtamokslinį raštingumą, visuminį pasaulio suvokimą, mokymosi motyvaciją, domėjimąsi gamtos mokslų ir ekologine problematika

G	Galimybės	G	Grėsmės
1	Įsitraukimas į Lietuvos Atviros prieigos centruose organizuojamas STE(A)M veiklas	1	Stipri mokyklų ir moksleivių orientacija į stojamuosius egzaminus ir standartinį žinių vertinimą trukdo pasitikėti IGMK programa, nes nėra aiškumo, ar ji suderinama su baigiamaisiais žinių patikrinimais
2	Naujos integruoto gamtamokslinio ugdymo patirtys tobulinant kompetencijas	2	Dalies mokyklų materialinės bazės nepakankamumas
3	Gamtos mokslų mokytojų trūkumo mažinimas parengiant integruoto gamtamokslinio ugdymo mokytojus	3	Galimi trukdžiai įgyvendinant integralią programą, jei mažėtų švietimo politikos parama integruotam gamtamoksliniam ugdymui ir investicijos švietimui
4	Papildomos gamtos mokslų kompetencijų įgijimas modulių studijose	4	Menkos galimybės pritraukti kompetentingus mokytojus į dalį mokyklų dėl jų vietovės ir socialinio-ekonominio konteksto
5	Potencialas geresniems mokinių pasiekimams, jei būtų skirta papildoma savaitinė pamoka gamtos mokslams	5	Didelis mokytojų darbo krūvis ir menka motyvacija dėl nepalankių darbo sąlygų bei mokytojų trūkumas
6	IGMK programa savo principais atitinka bendras pasaulines ugdymo tendencijas ir darnaus vystymosi tikslus bei atliepia šiuolaikinio ugdymo iššūkius	6	Nuotolinio mokymosi iššūkiai: mokytojams ir mokiniams nepasiekiamos reikalingos materialinės priemonės bei prastesnės galimybės taikyti įtraukius mokymo(si) metodus

Analizė	
1	Lietuvos mokyklose yra galimybė įgyvendinti integralų gamtos mokslų kursą. Šios programos stiprybės: kurso vienišumas ir didesnė tiriamųjų veiklų pasiūla. Pagal šią programą dirbantys mokytojai dažniau naudoja aktyvaus mokymo metodus, skaitmenines priemones, daugiau bendradarbiauja ir dalinasi patirtimi. Sėkmingą programos įgyvendinimą užtikrina turima materialinė bazė ją bandžiusiose mokyklose bei mokyklų vadovų palaikymas. Naujos programos įgyvendinimas paskatino mokytojus tobulinti gamtamokslines kompetencijas. Tai turi įtakos mokinių gamtamokslinio tyrinėjimo ir bendradarbiavimo gebėjimams.
2	Įvardintos stiprybės ir galimybės gali padėti ištaisyti nustatytas silpnynes ir išvengti kai kurių grėsmių. Lietuvoje steigiamuose Atviros prieigos centruose atsiveria naujos eksperimentų ir tyrimų erdvės mokykloms, kurių materialinė bazė nėra gera. Mokyklos administracijai sudarius galimybes mokytojams įgyti papildomo dalyko kompetencijas, atsiras potencialo sklandžiai įgyvendinti rengiamose pagrindinio ugdymo programose numatytą turinį. Įtraukus į ugdymo procesą daugiau STE(A)M veiklų mokinių motyvacija, gamtos ir tikslųjų mokslų pasiekimai turėtų pagerėti. Parengus daugiau papildomo gamtos mokslų dalyko kompetencijas turinčių mokytojų sumažėtų grėsmė kai kurių gamtos temų išdėstymo paviršutiniškumui. Įvedus visose mokyklose laboranto etatą, būtų daugiau galimybių mokytojui susitelkti ties ugdomąja veikla bei kompetencijų tobulinimu ir pan. Skyrus papildomą valandą mokinių tiriamiesiems darbams būtų sudaryta galimybė atlikti didesnės apimties STE(A)M veiklas, organizuoti ugdymą netradicinėse erdvėse.
3	Šalinant silpnąsias puses ir grėsmes, pirmiausia reikėtų parengti metodinę medžiagą mokytojams, sudaryti galimybes dalyvauti kompetencijas tobulinančiuose renginiuose bei papildomo dalyko studijose. Parengus daugiau integruoto gamtamokslinio ugdymo kompetencijas turinčių mokytojų sumažėtų ir tvarkaraščio suderinamumo mažose mokyklose (kai mokytojai dirba keliose iš jų) problema. Derėtų imtis papildomų priemonių gabių jaunų mokytojų pritraukimui, nes tyrimo metu nustatytas vidutinis mokytojo amžius yra 50 metų. Prieinami skaitmeniniai resursai ir aukšta mokytojų kvalifikacija padėtų išspręsti kylančius iššūkius. Mokinių pasiekimų patikrinimo užduočių kūrėjai ir atranką organizuojančios gimnazijos turėtų parengti užduotis, kuriose daugiau dėmesio būtų skiriama integraliai ugdomiems gebėjimams.
4	Gamtos mokslų mokytojams bendradarbiaujant, kartu planuojant veiklas ir vedant pamokas, galima išvengti gamtamokslinio turinio įsisavinimo spragų, mokyti mokinius spręsti globalias problemas, sėkmingai įgyvendinti darnaus vystymosi tikslus.

Išvados

1	<p>IGMK 5–8 kl. mokinių tyrimo hipotezių formulavimo bei bendradarbiavimo gebėjimai lyginant su PUBP buvo geresni. IGMK mokinių gamtos mokslų pasiekimai, mokymosi motyvacija, visuminio pasaulio suvokimas bei domėjimasis gamtos mokslų ir ekologine problematika nebuvo geresni lyginant su PUBP. Be to, mokiniai ir mokytojai IGMK programoje jaučiasi šiek tiek prasčiau, patiria daugiau streso.</p>
2	<p>Tai, kad IGMK nepagerino mokinių gamtamokslinių pasiekimų, veikiau sietina ne su tuo, kad programa yra netinkama, o su jos įgyvendinimo iššūkiais. Pirma, dėl nepasitikėjimo programa, mokytojų pasitikėjimo savimi trūkumo ir suinteresuotumo standartiniams, pagal PUBP parengtiems žinių patikrinimais (pvz., stojant į gimnazijas), programa nebuvo pilnai įgyvendinta – daugelyje mokyklų 7–8 klasėje buvo pereita prie mokymo atskirais dalykais. Antra, net jei mokymo metodai buvo labiau orientuoti į tiriamąsias veiklas ir veiklų įvairovę, laboratorijų ir alternatyvių mokymo(si) aplinkų naudojimą, materialinė bazė nebuvo pakankamai išnaudota tyrimams atlikti. Trečia, tikėtina, kad mokytojams trūko laiko ir pagalbos – tai galima sieti su sudėtingu tvarkaraščio derinimu (ypač didelėse mokyklose), laboranto etato neturėjimu arba neišnaudojimu. Mokytojai nesijautė pilnai kompetentingi arba pasiruošę įgyvendinti programą ir trūko mokymo medžiagos – vadovėlių, pratybų ir pan. Tačiau pasiteisino papildomos pamokos skyrimas. Programos išbandymo laikotarpis pakankamai trumpas, nespėta sukaupti reikalingos patirties, pandemija apribojo praktines veiklas, todėl tikėtis ryškaus rezultatų pagerėjimo gali būti per anksti.</p>
3	<p>Neišryškėjo, kad IGMK modelis geriau tiktų vaikams ar merginoms, tam tikro tipo ar vietovės mokykloms. Mokykloms tiek dirbusioms pagal IGMK, tiek pagal PUBP programas būdingi tie patys skirtumai: mažesnė vaikų motyvacija mokytis ir prastesni mokymosi rezultatai; mažesnis merginų pasitikėjimas savimi kai nagrinėjamos fizikos ir technologijų temos; gerokai prastesni mokinių mokymosi rezultatai miestelių ir kaimų mokyklose, turinčiose mažiau resursų ir mažiau galimybių pritraukti kvalifikuotus mokytojus. Vienintelis kaimo mokyklų privalumas integruoto ugdymo kontekste – didesnė gamtinių aplinkų įvairovė ir daugiau galimybių jas išnaudoti ugdymo tikslams.</p>
4	<p>Mokytojams labiausiai trūksta dalykinių gamtos mokslų žinių, ypač kito gamtos mokslų dalyko, nei jų dėstomas. Taip pat stokojama didaktinių kompetencijų, kaip integruoti skirtingų gamtos mokslų turinį ir IT kompetencijų. Todėl mokytojams būtų naudinga dalyvauti šias kompetencijas tobulinančiuose renginiuose. Šie renginiai turėtų vykti praktinių dirbtuvių formatu, pageidautina – netradicinėse aplinkose. Vertėtų skirti mokytojams finansavimą gamtos mokslų dalykų modulio studijoms.</p>
5	<p>Pašalinus minėtas silpnyles ir įgyvendinus atsiveriančias galimybes, integralus gamtos mokslų kursas gali būti sėkmingai diegiamas Lietuvos mokyklose, tačiau svarbu, kad kiekvienos mokyklos bendruomenė išdiskutavusi nuspręstų, ar mokyti integraliai, ar atskirais dalykais.</p>

REKOMENDACIJOS

LR Švietimo politikos formuotojams:

1. Integralaus gamtamokslinio ugdymo programa yra tinkama įgyvendinti 5–8 klasės mokinių gamtamoksliniam ugdymui. Rekomenduojame suteikti teisę Lietuvos mokykloms pačioms apsispręsti, ar gamtos mokslų 7–8 klasėse mokyti integraliai, ar atskirais mokomaisiais dalykais. Po kurio laiko rekomenduojame vėl atlikti analogišką šiam tyrimui tyrimą, kad būtų galima aiškiau matyti, ar integralus gamtamokslinis ugdymas pasiteisina Lietuvoje.
2. Skirti daugiau laiko ir paramos (ir mokytojams, ir mokiniams) prisitaikant prie IGMK specifikos. Užtikrinant mokinių ir mokytojų saugumo jausmą, į nacionalinių patikrinimų užduotis rekomenduojama įtraukti tiriamosios veiklos gebėjimus tikrinančių užduočių. Jei atranką darančios gimnazijos į konkursinį balą įtraukia gamtos mokslų pažymius, vietoje jų užskaityti IGMK pažymį.
3. Siekiant aukštesnių mokinių gamtamokslinių pasiekimų 5–8 klasėse, gamtos mokslų pamokoms rekomenduojame skirti vieną papildomą savaitinę pamoką. Ji turėtų būti skirta tiriamiesiems darbams atlikti. Rekomenduojame šią pamoką skirti nepriklausomai nuo mokyklos darbo modelio (nesvarbu, ar gamtos mokslų mokomasi integraliai ar atskirais dalykais).
4. Užtikrinti vienodas galimybes mokiniams gauti kokybišką ugdymą nepriklausomai nuo gyvenamosios vietos ar lyties. Derėtų ypatingą dėmesį skirti kompetentingų, kūrybingų, perspektyvių mokytojų pritraukimui į regionus. Taip pat regionų mokyklose turėtų būti sukurtos sąlygos kokybiškai atlikti tiriamąsias veiklas: turėtų būti įrengtos laboratorijos, mokyklos turėtų būti aprūpintos reikiamomis priemonėmis arba sudarytos sąlygos mokiniams vykti į kitas edukacines erdves.
5. Atnaujinant gamtos mokslų programas ir tvirtinant programos turinio įsisavinimui skirtą laiką, temai *Fizikiniams reiškiniams reikėtų numatyti daugiau valandų*.
6. Visose mokyklose, nepriklausomai nuo jos tipo, numatyti laboranto etatą.
7. Įgalinti internetinėse svetainėse <http://gamta5-6.mkp.emokykla.lt/>, <http://gamta7-8.mkp.emokykla.lt/> esančias virtualias mokymo priemones bei rasti lėšų naujų virtualių priemonių rengimui. Įrengti mokytojams prieinamą metodinės medžiagos platformą.
8. Skirti finansavimą mokytojų gamtos mokslų dalykų modulio studijoms ir jų gamtos mokslų dalykinių ir didaktinių kompetencijų tobulinimui.
9. Rekomenduojame atlikti tyrimą ir jo metu išsiaiškinti, kokie gamtos mokslų mokymo metodai geriausiai motyvuotų tiek vaikus, tiek merginas.

Pedagogų kompetencijų tobulinimo centrams:

1. Organizuoti kompetencijų tobulinimo renginius, kurių tematika būtų susijusi su gamtos mokslų dalykų naujovėmis, gamtamoksliniais tyrinėjimais, kūrybiškumo ugdymu gamtos mokslų pamokose, skaitmeninėmis mokymo priemonėmis, IKT taikymu gamtos mokslų pamokose, o taip pat gamtos mokslų integracija, netradicinių mokymosi aplinkų, aktyvaus mokymosi metodų taikymu gamtamoksliniame ugdyme.
2. Organizuoti atskirų gamtos mokslų dalykų, o taip pat ir integruotų gamtos mokslų dalykų modulio studijas mokytojams, kurios leistų pagilinti gamtos mokslų integravimo gebėjimus bei suteiktų platesnes galimybes gamtos mokslų integralumui ugdymo procese.
3. Kompetencijų tobulinimo centrams rekomenduojama orientuotis į kompetencijų tobulinimo renginių formatą, susijusį su praktinėmis, kūrybinėmis, projektinėmis, tiriamosiomis veiklomis (kūrybines dirbtuves, meistriškumo pamokas, praktines konferencijas ir pan.), šių veiklų vykdymui naudoti laboratorijas, STE(A)M centrus, netradicines aplinkas. Orientuotis į kontaktinius arba mišrius, ilgalaikius tęstinius kompetencijų tobulinimo renginius darbo dienų popietiniu laiku arba mokinių atostogų metu.

Programų rengėjams:

1. Programų rengėjams – peržiūrėti parengtus biologijos, fizikos, chemijos dalykų programų projektus ir suderinti atskirų gamtos mokslų dalykų turinį išdėstant jį integraliai.
2. Norint ugdyti praktinių tiriamųjų darbų gebėjimus tiek IGMK, tiek PUBP bendrųjų programų projekto rengėjams rekomenduojama į turinį įtraukti daugiau praktinių veiklų.
3. Atnaujinant gamtos mokslų programas temai *Fizikiniams reiškiniai reikėtų planuoti daugiau valandų arba koreguoti programos turinį mažinant temų apimtį.*
4. Įtraukti į rengiamą pagrindinio ugdymo gamtamokslinį turinį daugiau temų, susijusių su gyvenimo realybe atliepiančioms darnaus vystymosi numatytiems tikslams.

Mokyklų vadovams:

1. Daugiau mokyklos lėšų skirti tiriamiesiems darbams reikalingų medžiagų ir priemonių įsigijimui. Atsižvelgiant į rengiamų bendrųjų programų įgyvendinimo gaires, laboratorijų ir tyrimams reikalingos įrangos mokyklose stygių, pasinaudoti galimybe ugdomąsias veiklas vykdyti Atviros prieigos centruose, gamtos pažinimo ir tyrinėjimo gebėjimus tobulinti Valstybinės saugomų teritorijų tarnybos įsteigiose Gamtos mokyklose, sumaniau išnaudoti netradicines aplinkas vykdant STE(A)M veiklas, projektus.
2. Esant skirtingiems mokyklų vadovų ir mokytojų atsakymams vertinant gamtamokslinę materialinę bazę, siūloma ieškoti didesnio vadovų ir mokytojų dialogo kuriant edukacines aplinkas, turtinant materialinę bazę.
3. Optimaliai išnaudoti turimą materialinę bazę, kad visos klasės turėtų galimybę kuo dažniau mokytis įrengtuose gamtamoksliniuose kabinetuose, laboratorijose ir lauko edukacinėse erdvėse. Visose mokyklose, nepriklausomai nuo jos tipo, numatyti laboranto etatą.
4. Skatinti mokytojus ir sudaryti jiems galimybes dalyvauti kompetencijų tobulinimo programose, metodiniuose renginiuose, papildomų (kito gamtos mokslų dalyko) kompetencijų įgijimo modulio studijose.

Mokytojams:

1. Organizuoti kuo daugiau praktinių veiklų (eksperimentų, bandymų ir pan.) pamokose, neformaliojo švietimo veiklose (būreliuose, fakultatyvuose), padedančiose ugdyti mokinių tiriamųjų darbų gebėjimus, stiprinančius jų motyvaciją gilintis į gamtos mokslus.
2. Daugiau dėmesio skirti mokinių bendradarbiavimo gebėjimų ugdymui, pasitelkiant įvairius bendradarbiavimo metodus.
3. Temai *Fizikiniai reiškiniai reikėtų skirti daugiau valandų. Dirbant integraliai koreguoti savo mokymo planus, atsižvelgti į šios mokiniams sudėtingos temos problematiką, atlikti daugiau praktinių veiklų.*
4. Mokymo(si) turinyje skirti daugiau dėmesio tiriamosios veiklos refleksijai ir diskusijoms.
5. 30 % laisvai pasirenkamo gamtamokslinio ugdymo turinio laiko, kuris numatytas naujo turinio įgyvendinimo strategijoje, rekomenduojama skirti veikloms įvairiose edukacinėse aplinkose: rengti projektus, organizuoti tiriamąsias veiklas, edukacines išvykas, apibendrinti mokomąjį kursą, skyrių ir pan. Siūloma į pamokas ir veiklas kviesti gamtos mokslų srityse dirbančius profesionalus, kad mokiniai turėtų galimybę ne tik patirti edukacinių aplinkų įvairovę, bet ir praktiškai jose veikti, tyrinėti, susipažinti su gamtos objektais, reiškiniais, procesais.

6. Nuotolinio ugdymo metu rekomenduojama mokytojams dažniau patiems demonstruoti eksperimentus ir bandymus.
7. Pamokose siūloma ieškoti galimybių atskleisti gamtos mokslų dalykų integracinius ryšius, formuoti moksleiviams visuminį gamtos pasaulio vaizdą.
8. Daugiau tarpusavyje bendradarbiauti, dalintis gerąja patirtimi, ir susidūrus su sunkumais ieškoti sprendimų kartu su kolegomis.
9. Pamokų metu kurti saugią, tarpusio bendradarbiavimu ir pasitikėjimu grindžiamą aplinką, sumažinti stresą didinančius veiksnius. Skirti daugiau dėmesio užduotims, kurių metu berniukai su mergaitėmis bendradarbiauja tarpusavyje.
10. Dalyvauti kompetencijų tobulinimo renginiuose bei gamtos mokslų dalykų modulių studijose, kurios leistų pagilinti gamtos mokslų integravimo gebėjimus, suteiktų platesnes galimybes gamtos mokslų integracijai ugdymo procese.

Integralaus gamtos mokslų kurso diegimui:

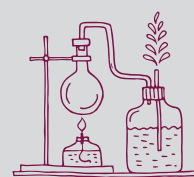
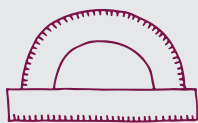
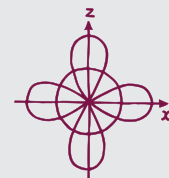
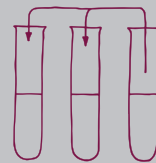
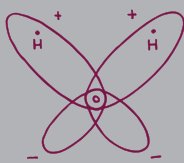
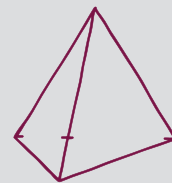
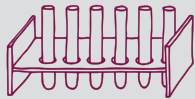
Apibendrinus tyrime gautus rezultatus, integralaus gamtos mokslų kurso diegimui pateikiamos kelios rekomendacijos. Integralų gamtos mokslų kursą gali įgyvendinti visi gamtos mokslų mokytojai arba geriausiai – integruoto gamtos mokslų kurso kvalifikaciją įgiję gamtos mokslų mokytojai.

1. Atsižvelgus į mokyklos specifiką, bendradarbiaujant visai mokyklos bendruomenei, išdiskutavus priimti sprendimą dėl tinkamo mokyklai programos mokymo strategijos pasirinkimo.
2. Diegiant turinį neišskirti tvarkaraštyje pamokų pagal dalykus. Būtinai mokykloje laboranto/mokytojo padėjėjo etatas (ypač praverstų gamtamokslinį išsilavinimą turinčio asmens įdarbinimas). Numatyti papildomas pamokas, kurios būtų panaudojamos praktinei veiklai atlikti. Tvarkaraštyje pamokas mokytojams numatyti viena po kitos, kad mokytojai spėtų įgyvendinti ir aptarti praktinius darbus. Dideles klases praktiniams darbams dalinti į pogrupius (arba vienu metu su klase dirbti dviem mokytojams), tokiu būdu sudarant galimybę mokytojams efektyviai įgyvendinti integralų gamtamokslinį turinį, grindžiamą tyrinėjimais ir praktikos darbais.
3. Atliekamus tiriamuosius ir praktinius darbus sieti su kitų dalykų temomis, realiomis gyvenimiškomis situacijomis, ieškoti gamtamokslinių ryšių. Bendradarbiauti gamtos mokslų mokytojams tarpusavyje siekiant vientiso turinio įgyvendinimo. Administracijai į tai reikėtų atsižvelgti tarifikuojant mokytojams papildomas valandas.

4. Sudaryti galimybes mokytojams įgyti papildomo dalyko kvalifikaciją, dalyvauti integralaus gamtos mokslų kursuose, seminaruose ir pasitarimuose. Norint mokykloje vykdyti STE(A)M veiklas, skatinti gamtos mokslų, matematikos ir technologijų mokytojų bendradarbiavimą.
5. Atlikti modelio įgyvendinimo stebėseną. Siekiant veiksmingai įgyvendinti modelį, svarbią vietą užima mokytojo veiklos įsivertinimas (tiek planuojant mokymo turinį, tiek jį įgyvendinant). Pravartu išsivardyti iškilusias problemas ir numatyti jų sprendimo būdus, aptarti ugdomosios veiklos sėkmės atvejus ir juos sąlygojančius veiksnius, gerą patirtimi pasidalyti su kolegomis. Nemažiau svarbus mokinių grįžtamasis ryšys: pažanga ir pasiekimai, ugdomųjų veiklų refleksijos. Apibendrinus modelio įgyvendinimo patirtį, esant poreikiui, derėtų atlikti gamtamokslinio ugdymo planavimo ir organizavimo korekcijas. Atsižvelgdama į modelio įgyvendinimo stebėsenos rezultatus, mokyklos bendruomenė gali priimti sprendimą pasirinkti kitą modelį.



Lietuvos
mokslo
taryba



Maketuotoja Vida Vaidakavičienė

Vilniaus universiteto leidykla, Saulėtekio al. 9, LT-10222 Vilnius

info@leidykla.vu.lt, www.leidykla.vu.lt

Knygos internete *knygynas.vu.lt*

Mokslo periodikos žurnalai *zurnalai.vu.lt*

1,45 aut. l.