

Viešosios konsultacijos „Pavadootojų, vadovų lyderystė: naujausi Lietuvos tyrėjų duomenys ir rekomendacijos dėl matematinio samprotavimo tobulinimo. Egzamino rezultatai, matematiniai gabumai, mokymo nuoseklumas, mokytojų kvalifikacija“,

įvykusios 2022 m. rugsėjo 20 d.,

MEDŽIAGA

Habil. dr. Rimas Norvaiša, Vilniaus universiteto Matematikos ir informatikos fakulteto Matematinio švietimo centro profesorius

Mūsų atlikto projekto pavadinimas „Matematinio samprotavimo mokykloje tobulinimas“.

Pristatymo planas

- Projekto tikslai ir uždaviniai
- Kas yra matematinis samprotavimas?
- Kodėl svarbus matematinis samprotavimas?
- Kaip įgyvendinamas matematinis samprotavimas klasėje?
- Mokytojo žinios - prioritetas.
- Įžvalgos ir rekomendacijos mokyklų vadovams



Projekto tikslai ir uždaviniai

Parengti tarpusavyje suderintas matematiniam samprotavimui būtinas pagalbines priemones pradiniam, pagrindiniam ir viduriniam ugdymui

1. Patikslinti sąvokas – turinio ir *matematinio samprotavimo (MS)*
2. Pritaikyti tekstinius uždavinius ugdyti MS
3. Motyvacija ir įvairios priemonės ugdyti MS
4. Suderintas su MS mokyklinės matematikos turinys mokytojams
5. Matematikos mokymo modulis – mokytojų rengimas



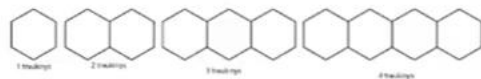
Pasiūlėme naują priedą – modulį, kuris reikalingas mokytojams rengti. Projektą vykdė 9 žmonės 6 mėnesius.

Kas yra matematinis samprotavimas?

- Mokyklinės matematikos turinio kontekste *matematinis samprotavimas* yra
 - dėsningumų paieška,
 - spėjimų formulavimas,
 - spėjimų bendrinimas ir
 - spėjimų pagrindimas arba paneigimas.
- Atrodo paprasta, bet matematinio samprotavimo diegimas reikalauja naujos matematikos mokymo politikos ir koncepcijos.

Matematinis samprotavimas yra procesas, kurį sudaro keletas dalių. Nereiškia, kad viskas tokia eilės tvarka vyksta.

Matematinio samprotavimo pavyzdys



užduotis. Paveikslėlyje pavaizduotas šešiakampių traukinių sudaryta struktūros dalis.

1. Apskaičiuoti pirmųjų keturių paveikslėlyje pavaizduotų traukinių perimetrus.
2. Nustatyti dešimtojo traukinio perimetrą jo nekonstruojant.
3. Užrašyti apibūdinimą, kurį galima panaudoti skaičiuojant bet kurio traukinio perimetrą.
4. Rasti kaip galima daugiau skirtingų būdų apskaičiuoti ir pagrįsti traukinio perimetrą.

Paveikslėlyje pavaizduotos figūros – šešiakampiai, tarsi traukiniai, antras traukinys iš dviejų šešiakampių, trečias – iš trijų ir pan. Briaunas galima pamatuoti, galima pamatuoti jų ilgį. Struktūra iš traukinių-šešiakampių tęsiasi ir toliau. 4 uždavinyje reikia pereiti iš konkretybės į abstrakciją, kadangi tų bet kurių traukinių, kurių perimetrą galimai skaičiuosime, nematome. Ši dalis – spėjimas. Ketvirtoji dalis reikalauja pagrįsti, o jei negalima pagrįsti, tada reikia iš naujo kažko ieškoti. Tai panašu į matematinį tyrimą. To ir siekiama: kad vaikai pamažu susipažintų su matematiniu mąstymu.

Kodėl svarbus matematinis samprotavimas?

- Orientacija į MS yra matematikos mokymo būdas, skirtingas tam, kurį mes pasirinkome švietimo reformos pradžioje ir tęsiame 30 metų.
- Iki šiol mokyklinė matematika yra orientuojama į faktų ir procedūrų mokymą, jų taikymą atliekant standartines užduotis. Teiginių pagrindimo pavyzdžiai parodomi tik geometrijoje. Tokios matematikos tikslas – *rasti teisingą atsakymą*.
- Šių metų VBE egzaminų ir dešimtokų PUPP rezultatai iliustruoja 30 metų trukusios orientacijos į minimalų matematinį išsilavinimą pasekmes.



Prieš 30 metų buvo pasakyta, kad sieksime minimalaus matematinio išsilavinimo. Pagrindimo matematikoje vengimas arba jo ignoravimas ir reiškia, kad mes nesiekiame vaikams atskleisti matematinio įrodymo, matematinio mąstymo esmės.

Matematika kaip mąstymo būdas

- Tuo tarpu matematiniu samprotavimu grindžiama matematika atskleidžia matematinio mąstymo specifiką. Šiuo atveju matematikos mokymo tikslas – *pagrįsti atsakymą*.
- Dar daugiau. Matematinis samprotavimas yra temos pateikimo būdas išskiriant joje esmines sąvokas ir jų tarpusavio sąryšius.
- Matematinis samprotavimas atskleidžia matematikos prasmę ir motyvuoja mokytis matematikos (smalsumo išsaugojimas).
- Prasmė yra toks žinių (sąvokų, situacijų, konteksto) supratimas, kuris sieja naujas žinias su jau turimomis žiniomis.



Būtina susieti žinias ir sąvokas. Galima būtų palyginti matematiką, kurią mes turime iki šiol, su matematika, kuri grindžiama samprotavimu, pateikus tokį pavyzdį. Išivaizduokime plytų krūvą. Plytos – tai įvairios temos ir žinios. Iš šių plytų gali būti pastatytas pastatas, naudojantis planu ir rišamąja medžiaga – cementu. Toks pastatas ir būtų matematika, grįsta matematiniu samprotavimu, nes ji susieja žinias ir atskleidžia matematiką kaip struktūrą ir prasmę, kodėl vieno ar kito dalyko iš matematikos mokome.



Ko reikia matematiniam samprotavimui?

1. Kiekviena sąvoka yra tiksliai apibrežiama, o sąvokų apibrezimai yra loginių išvedimu pagrindas;
2. Kiekvienas teiginys yra tiksliai suformuluotas, visada aišku, kas yra žinoma ir kas nėra žinoma;
3. Kiekvienas teisingas teiginys gali būti pagrindžiamas logiškai taisyklingu samprotavimu;
4. Matematika yra koherentiška: tai audinys, kurį sudaro sąvokos ir gebėjimai, logiškai suaušti į vieną visumą;
5. Matematikos žinios yra kuriamos tikslingai, todėl kiekviena standartinėje mokymo programoje pateikiama sąvoka ar gebėjimas turi savo konkrečią paskirtį.



Kaip įgyvendinamas MS klasėje?



Pamokos organizavimo formos.

Du kraštutiniai: žinių perteikimas (paskaita) ir žinių savarankiškas atradimas.

Tarpinis variantas: mokinių bendras darbas grupėse vadovaujant mokytojui.

Klasės dydis – mobilios grupės, laikinos grupės.



Būtų gerai, jei turėtume galimybę sugrupuoti vaikus, tarkime, po 3–4, pateikti grupelėms arba vienodas, arba skirtingas užduotis. Mokytojas turėtų nesikišdamas į vaikų bendravimą stebėti, kas vyksta kiekvienoje grupėje ir, reikalui esant, nukreipti jų mintis reikiama kryptimi. Mokytojui tai gana sudėtinga.

Prioritetas - mokytojo žinios

- Mokytojas turi būti pasirengęs pozityviai reaguoti į bet kurį mokinio teiginį ar klausimą ir ne tiek atsakyti tiesmukai, kiek paskatinti mokinį mąstyti reikiama kryptimi.
- Mokytojas turi skatinti vaikus aktyviai veiklai, padėti atsikratyti baimės klysti, pastebėti klaidas ir gebėti jas paaiškinti, nuspėti kaip mokinys mąsto ir gebėti padėti jam išeiti iš bet kokios keblios padėties.
- Toks matematikos mokymas reikalauja specialių mokyklinės matematikos žinių (tokių žinių neturi net matematikai mokslininkai).
- Tokioms specialioms žinioms įgyti reikalingos tikslinės mokytojų rengimo ir jų kvalifikacijos kėlimo programos.



Žmogaus smegenys taip surėdytos, kad geriausiai suvokiama pačiam atrandant, kai smegenys pačios sukuria neuronų tinklus. Bet tiesiogiai prieiti prie ilgosios atminties nėra įmanoma. Žvelgdami į mokinį, dažniausiai manome, kad jis galvoja taip, kaip ir mes.

Mokytojų kvalifikacijos kėlimas yra vienas svarbiausių dalykų. Vienadieniai seminarai duoda mažai naudos. Matematinis samprotavimas kaip matematikos mokymo būdas yra mokytojams naujas.

Įžvalgos ir rekomendacijos mokyklos vadovui (1)

- Pagalba mokytojui mokant matematikos.
- Mokytojų kvalifikacijos kėlimas – savaitės ar kelių savaitių trukmės seminarai, kuriuose mokytojams padedama patirti ir reflektuoti MS.
- Sudaryti sąlygas mokytojams bendradarbiauti tarpusavyje siekiant dalintis patirtimi, tobulinti klasės veiklą, nagrinėjant MS užduotis, mokinių darbus ir mokinių formuojamąjį vertinimą.
- Padėti organizuoti mokytojų bendradarbiavimą su mokslininkais darant bendrus matematikos mokymo tyrimus juos publikuojant.
- Galbūt yra būdų padėti mokytojams didesniu mastu įsitraukti į bendradarbiavimą su kitų šalių matematikos mokytojais ir mokslininkais.



Kai kuriose šalyse yra matematikos mokytojų ir matematikos tyrėjų bendros draugijos ar asociacijos.

Įžvalgos ir rekomendacijos mokyklos vadovui (2)

- Naudingos nuostatos mokant matematikos, kurių sklaidą galėtų skatinti mokyklos vadovas.
- Padėti mokiniams formuoti nuostatą, kad *kiekvienas* jų gali sėkmingai mokytis matematikos mokykloje.
- Klasės turėtų būti heterogeniškos (sudarytos iš skirtingų vaikų) įvairiais atžvilgiais.
- Organizuoti matematikos mokymą taip, kad *kiekvienas* vaikas turėtų galimybę vienaip ar kitaip mokytis bendrą visiems matematikos turinį.
- Diegti požiūrį, kad klaida yra natūralus mokymosi rezultatas ir iš jos reikia mokytis.



Bendraujant su tėvais, reikia vengti sakyti, jog jūsų vaikas negabus ir nepažengs toli matematikos srityje. Svarbu, kad mokinys tikėtų, jog gali mokytis. Tyrimai rodo, kad kiekvienas vaikas gali sėkmingai mokytis mokyklinės matematikos. Tie vaikai, kurie greičiau išmoksta, jaučia malonumą, galėdami padėti silpnesniesiems, o silpnesni vaikai geriau klauso savo kolegų negu mokytojų mokymo ir pastabų.

Matematikai skiriamų pamokų skaičius yra sumažėjęs prieš daugelį metų dėl įvairių priežasčių. Matematinis samprotavimas reikalauja laiko, todėl turėtume galvoti apie matematikos pamokų skaičiaus didinimą.

Įžvalgos ir rekomendacijos mokyklos vadovui (3)

- Pamokų skaičius – jį reikėtų didinti iš turimų resursų. MS nėra atskira tema matematikos turinyje, bet reikalauja laiko. Be to, matematikos mokymas grindžiamas MS yra reikšminga pagalba kitiems dalykams.
- Mokinių skaičius klasėje – mobilies grupės sudarytos iš 15 mokinių.
- Reikėtų siekti įgyvendinti nuoseklaus matematikos mokymosi tradiciją. Tam reikia kurti sistemą, kuri identifikuotų mokinio matematikos žinių spragas ir jas „lopytų“. Tokia sistema galėtų būti grindžiama ne pažymiais, bet išsilavinimo lygiais.



Būtų gerai mokytis matematikos lygiais. Minėjau pastatą kaip matematiką. Jei ištraukiame plytą iš pastato mūro, visas pastatas pakrypstą. O jei kelių plytų nėra, pastatas nestovi, tai tik plytų krūva. Matematikos lygiai reiškia tai, jog tam tikrų sąvokų mokėjimą formuluojame kaip tam tikrą lygį. Pagal pasiektą lygį galime mokinį įvertinti ir diagnozuoti spragas. Anksčiau planavome sukurti tokią matematikos mokykloje lygių sistemą, bet taip ir nesukūrėme.

Ačiū už dėmesį

- Išsamiai apie matematikos mokymą rašau interneto svetainėje

- www.norvaisa.lt



Jonas Petkevičius, Kauno rajono savivaldybės Kultūros, švietimo ir sporto skyriaus vedėjas

Esu vadovas, turintis bazinį matematikos išsilavinimą. Kelerius metus buvau matematikos mokytoju, po to daugybę metų buvau mokyklos direktoriumi, o dabar jau keletą metų dirbu švietimo skyriaus vedėju. Šis matematikos tyrimas man paliko labai gerą įspūdį, atitinka mano pamatinį supratimą apie matematikos mokymą. Reikia keisti vaikų požiūrį į mokymąsi ir ypač į matematikos mokymąsi. Tai turi daryti mokykla, bendradarbiaudama su tėvais, plėtodama įvairias pozityvios komunikacijos formas. Kauno rajone turime projektą „Pozityvi komunikacija ugdymo(si) sėkmei“. Pozityvios komunikacijos organizavimo veiklose pasireiškia mokyklų vadovų lyderystė. Taip pat svarbu diegti motyvacines sistemas: pamatyti žmones, juos pagerbti. Matematikos mokytojų Lietuvoje amžiaus ir darbo stažo vidurkis pakankamai didelis. Jiems matematikos žinių nebereikia. Kvalifikacijos kėlimas turėtų susitelkti į didaktikos, o dar svarbiau – į vaikų matematinio samprotavimo, matematinio mąstymo ugdymo klausimus. Tai turėtų būti ilgalaikiai tęstiniai kursai. Vadovai strateginiame plane turėtų numatyti mokytojų mokymąsi pagal šiuos kursus. Būtina mokytojus materialiai aprūpinti, kad jie galėtų dalyvauti tokiuose seminaruose. Mokyklos ugdymo plane reikėtų didinti matematikos pamokų skaičių. Tam mokyklos lygmeniu galima būtų panaudoti valandas, skirtas mokinių poreikiams tenkinti, mokytojams panaudoti lėšas už darbų sudėtingumą. Mokinių mažinimas klasėje ir skirstymas į grupes – labai pozityvus dalykas. Tam vadovai taip pat turi įgyvendinimo galimybių. Manychiau, kad 5–10 klasėse matematikos pamokas turėtų vesti tas pats matematikos mokytojas. Vaikai per ilgą laiką geriau pažįsta mokytoją ir prisitaiko prie jo mokymo stiliaus, geriau įsisavina medžiagą. Reikėtų peržiūrėti matematikos programą, pamatyti naują matematikos politiką, galbūt ką supaprastinti. Labai svarbi yra mokymosi pagalba vaikams: konsultavimas ir kitos formos. Svarbu nusistatyti prioritetus. Jei siekiame pagerinti matematikos pasiekimus, o matome, kad šiuo metu šalyje tai yra pati sudėtingiausia sritis, tai tam ir turėtume skirti daugiau dėmesio.

Tai, kas galbūt nebuvo aptarta šiame tyrime, – kad šiuo metu vaikai daug laiko praleidžia elektroninėje erdvėje. Vaikas ją pasiekia bet kur ir bet kada. Internetas yra vaikų erdvė, įprasta žemė. Reikėtų ją panaudoti mokant matematikos. Yra *online* pamokos, būtina jas panaudoti, savivaldybei skiriant papildomai lėšų. Be to, yra nemažai išmaniųjų mokymosi sprendimų, pavyzdžiui, personalizuotos mokymosi platformos (*elicėjus.lt* ir kt.). Vaikai gali bet kada grįžti prie dalyko ir jį pasikartoti. Savivaldybės gali rasti lėšų tokioms platformoms įsigyti. Reikalingas pasiruošimo brandos egzaminams organizavimas. Tai gali būti papildomos nuotolinės konsultacijos, psichologų

grupinės arba individualios konsultacijos įtampai prieš egzaminus sumažinti. Mes savo savivaldybėje tai darėme ir padėjome vaikams. Manau, kad matematikos valstybinį brandos egzaminą gali išlaikyti visi ar beveik visi vaikai. Tik svarbu, kad mokytojai stengtųsi juos kitaip mokyti, ugdyti jų matematinį samprotavimą, matematinį supratimą. Dabar didele dalimi matematikos mokymą sudaro matematikos sprendimų algoritmų mokymas. Vaikams išaiškinama, kad tokius uždavinius turite spręsti taip, o tokius – taip. Vaikai lieka nesupratę uždavinio esmės. Kai vaikai iškala tik algoritmus, jie juos arba pamiršta, arba susijaudinę netinkamai pritaiko. Egzaminai parenkami pagal vaikų lygį, tik reikia pakeisti vaikų mokymą. Šiuo požiūriu yra svarbi mokyklos vadovų lyderystė. Vadovai turėtų skirti matematikai prioritetą, skirti daugiau pamokų matematikai ir stiprinti matematinio samprotavimo tobulinimo tendencijas.

Edita Jančiauskienė, Kauno technologijos universiteto gimnazijos direktoriaus pavaduotoja ugdymui

Norėčiau pakalbėti apie tai, kas yra matematikai gabus mokinys. Gabūs mokiniai skiriasi savo požiūriu, supratimu ir mokymusi. Jie mokosi greičiau negu kiti, lengviau perpranta, jiems būdinga geresnė atmintis, jie turi specifinių žinių toje srityje, kurioje yra gabūs, turi vidinę motyvaciją. Gabus matematikai mokinys pralenkia savo bendraamžius skaičiavimo ir kitose srityse. Turi induktyvų mąstymą, t. y. geba iš konkrečių pavyzdžių padaryti bendresnes išvadas apie abstrakčius dalykus. Taip pat jiems būdingi ir geresni kalbėjimo bei vizualiniai gebėjimai, jie pasižymi lanksčiu mąstymu, geba persiorientuoti. Nemaža dalis gabių mokinių yra ir labai darbštūs. Manau, kad mūsų mokinių pasiekimai yra aukšti dėl to, kad mūsų gimnazijoje laikoma, jog ne gėda gerai mokytis, ne gėda daug dirbti. Stengiamės visiems mokiniams suteikti vienodas galimybes. Net ir tie mokiniai, kurie neturi išskirtinių gabumų matematikai, gali ir turi išlaikyti valstybinį matematikos egzaminą. Žodis „gabus“ kartais yra etiketė, žalinga ne tik tiems, kurie nepatenka į gabiųjų kategoriją, bet ir patiems gabiesiems, nes jie jaučia spaudimą „viską“ žinoti. Mūsų mokiniai mokydami bendradarbiauja ne tik su mokytojais. Olimpiadininkams papildomas konsultacijas neretai veda kiti mokiniai. Anglų kalba tai vadinama „peer couching“ arba „peer learning“. Tai tarpusavio mokymas. Mokytojas atlieka mentoriaus funkciją. Taikydami šią praktiką, didžiausios sėkmės sulaukiame gamtos mokslų srityje. Be to, aukšti dalyvavimo debatų konkursuose rezultatai yra vyresniųjų klasių mokinių, kaip „mokytojų“, nuopelnas. Mokytojai taip pat bendradarbiauja: kartu sprendžia uždavinius, aiškinasi, kaip aiškintis užduotis mokiniams, kaip gauti „gražius“ skaičius ir „gražius“ atsakymus. Siekiame pozityvumo ir noro dalytis. To reikia tikslingai siekti, tai neatsiranda savaime. Tikrai nederėtų skirstyti mokinius pagal rezultatus, kažkaip „pamatuotus“ gabumus. Anksčiau skirstydavome mokinius į grupes mokslo metų pradžioje pagal diagnostinio testo rezultatus, bet tai nepasiteisino. Vaikai tai prisimena kaip skaudulį. Todėl to atsisakėme. Turime „Moodle“ platforma grįstą el. gimnaziją. Ją taikėme tiek nuotoliniam, tiek hibridiniam mokymui. Iki šiol hibridiniu būdu organizuojame savivaldos organų posėdžius. Tai ypač naudinga, jei mokytojas turi saviizoliuotis, bet jaučiasi pakankamai gerai. Taip pat ir mokiniai, kurie turėjo saviizoliuotis, galėjo prisijungti prie pamokos per nuotolį. Tiek patyrusiems, tiek jauniems mokytojams yra būtinos didaktikos pamokos. Su nekantrumu laukiame matematikos didaktikos pamokų.

Antanas Apynis, Vilniaus Mykolo Biržiškos gimnazijos matematikos mokytojas ekspertas, Lietuvos matematikos mokytojų asociacijos prezidentas

Šių metų matematikos pasiekimų patikrinimų – tiek valstybinių brandos egzaminų, tiek pagrindinio ugdymo pasiekimų patikrinimo – rezultatai nedžiugina. Ne vienas mokinys sako: „Aš nemoku matematikos.“ Ir tada nebesiima darbo. Laiko save „nurašytu“. Toks požiūris ar tokia etiketė yra be

galo žalinga. Turėjau devintoją, kuri neigiamąjį skaičių padauginusi iš neigiamojo, rašydavo neigiamąjį. Bet kalbantis su ja, dirbant, leidžiant klysti ir aiškinantis klaidas, ši mokinė, įdėjusi darbo, pastangų, laiko, per valstybinį egzaminą surinko 86 balus. Galima pasiekti puikių rezultatų, jei imamasi darbo ir skiriama jam laiko. Skirstymas į „gabius“ ir „negabius“, į grupes nėra gerai. Jei mokiniui pasakoma, kad jis yra gabus, jis pradeda bijoti klysti. Visi galime suklysti. Svarbiausia iš klaidų pasimokyti.

Kartais pačioje mokykloje matematika būna neteisingai suprantama, vertinama. Teko klausti penktokų, kas, jų nuomone, yra matematika. Dažnas atsakė, kad tai skaičiai ir skaičiavimas. Atrodo, kad visuomenėje vyrauja požiūris, jog matematika yra įrankis gauti atsakymą. Todėl klausama: o kam to man reikės gyvenime? Reikia drąsiai sakyti, kad dažnu atveju tų žinių nebus galima pritaikyti. Matematika nėra apie standartines procedūras, kaip jas atlikti. Be galo svarbu yra matematinis samprotavimas, mąstymas. Matematika yra apie pagrįstų, argumentuotų sprendimų priėmimą, o tai visiems svarbu. Geras, teisingas, pagrįstas minčių dėstymas yra svarbus mokantis ir lietuvių kalbos, ir istorijos.

Arčiausiai mokinio pamokos metu yra mokytojas. Jam visada reikia mokytis. Vienas iš paprasčiausių būdų tobulinti kvalifikaciją yra metodiniame būrelyje diskutuoti, aiškintis, kaip spręsti vieną ar kitą uždavinį. Gimnazijoje, kurioje dirbu, diskutuojame vos ne kiekvieną pertrauką. Net nesvarbu, ar patys suradome uždavinį, ar mokinys uždavė klausimą. Matyčiau dvi kvalifikacijos tobulinimo kryptis. Pirma, gilesnio pačios matematikos supratimo siekis. Pavyzdžiui, mokinys klausia, kaip įrodyti, jog trikampio kampų suma yra 180 laipsnių. Reikia į tai pasigilinti: kodėl vidaus priešiniai kampai tarp lygiagrečiųjų tiesių yra lygūs. Mums ankstesnės žinios yra kaip savaime priimtini faktai. Norėtusi konkretaus matematikos turinio, grindžiamo matematiniu samprotavimu, mokymo ypatybių atskleidimo. Kad ne tik mokytume standartinių operacijų bet kaip pateikti matematinį turinį, kad lavintume matematinį samprotavimą. Taigi svarbus požiūris į matematikos mokymą. Antra, pagalba mokiniui „čia ir dabar“ ir pagalba mokytojui „čia ir dabar“. Galiu viešai prisipažinti, jog buvo viena pamoka, kurioje padariau net 8 klaidas. Buvo gėda, mokiniams prisipažinau. Pažadėjau pasitaisyti, ateiti kitą pamoką susikaupęs, išgėręs „reikalingą“ puodelį kavos.

Monika Grigaliūnienė, Vytauto Didžiojo universiteto doktorantė, Vilniaus universiteto Matematikos ir informatikos fakulteto dėstytoja, Kauno nevalstybinės „Herojaus“ mokyklos matematikos mokytoja

Noriu pasidžiaugti, jog suprantame, kad problema yra kompleksinė, nebevykdoma „raganų medžioklė“, nebekaltinami mokytojai. Negalime teigti, kad mokytojai nepadarė geriausia, ką galėjo. Žinoma, galbūt jų „geriausia“ nėra pakankamai gerai. Todėl dėmesys nukrypsta daugiau į mokyklos bendruomenę, taip pat į akademinę bendruomenę. Galbūt mokytojai nežino, kur dėti akcentus, kaip išaiškinti sudėtingas temas, gal neturi laiko mokinių konsultavimui ar klasės valdymo įgūdžių. Tai kyla klausimas, ar mūsų mokytojai turi prieigą prie kokybiško profesinio tobulėjimo. Skiriasi mokytojų bendradarbiavimas ir dalijimasis žiniomis mokyklose. Be to, gal kursas ir seminaras veda ne tie žmonės, iš kurių mokytojai galėtų geriausiai sužinoti apie tai, ką norėtų išgirsti. Ypač svarbu pačių mokytojų dalijimasis, nes mokslininkai kartais atitrūksta nuo mokytojų. O gal mokytojai neturi motyvacijos tobulėti? Kartais mokytojai yra atkalbami, kad nedarytų ko nors kitaip. Norėtusi paskatinti nuoširdų bendradarbiavimą tarp mokyklų ir akademikų. Svarbu, kad mokytojai komunikotų, kas jiems yra svarbu, kokia jų patirtis. Galbūt jų praktikoje visai kitaip skamba tie teiginiai, kuriuos įrodo teoretikai. Požiūris į matematiką buvo formuojamas daugelį metų, todėl jam pakeisti taip pat reikia ne vieno metų. Jei šiandien klausiamo, ar matematika yra visiems,

akivaizdu, kad tam tikru laiku ir tam tikroje vietoje nebuvo reikiamų diskusijų. Tyrėjų nuomone, matematika visiems. Daug mokytojų nenori dalyvauti mokymuose ir tyrimuose. Todėl prašau paskatinti dalyvauti, nes tai praturtina. Mokyklos turi orientuotis į bendradarbiavimo kultūros formavimą, o ne į rungtyniavimą. Padarykime, ką galime geriausia.

Dr. Asta Ranonytė, Nacionalinės švietimo agentūros direktoriaus pavaduotoja

Šiandien kalbamės tartum bendraminčių rate. Manau, kad švietimo bendruomenė šį tyrimą jau žino. Norėčiau į šią diskusiją įnešti iššūkio aspektą. Teisingai profesorius minėjo, kad matematika gali būti perkeliamųjų gebėjimų ašis. Matematikai mokytis reikia tam tikrų asmens savybių. Ir iš savo asmeninės patirties galiu pasakyti, kad valiai ugdyti matematika yra vienas geriausių dalykų. Manau, kad vienas iš iššūkių, susijusių su matematikos rezultatais, yra gebėjimas sutelkti dėmesį. Su kiekviena klase mokantis matematikos informacijos vis daugėja. Mokinys turi gebėti akumuliuoti skirtingus žinojimo aspektus, skirtingus procedūrų lygius ir to nepamesti. Šiandien turime kartą, kuriai sudėtinga sutelkti dėmesį ir galvoti nuosekliaujančiu būdu. Išorinis vertinimas rodo, jog tai bendra tendencija. Kai mokiniai turi galimybę rengti darbą iš kelių temų, jų rezultatai yra daug geresni negu išorinio vertinimo, kai jiems reikia akumuliuoti 7–8 veiklos sritis iš skirtingų temų skirtingu gyliu. Tai jiems didžiausias iššūkis. Visi vienodai sutariame, kad matematikai reikia laiko. Bet kai sakome, jog matematikai reikia daugiau pamokų, klausčiau, ar tikrai. Nes klausimas, o kur mes jas galime įdėti. Ypač per pandemiją laikotarpį buvo pridėtos konsultacinės valandos – 7–8 pamokos. Mokiniui fiziškai sunku po tokio krūvio gilintis į tai, kas jam sudėtingiausia. Turėtume kelti kitą klausimą, ko turime atsisakyti, kad matematikai būtų vietos. Mokinys ugdymo procese yra nuo 8 iki 15 val., ir jam tuo metu reikia suteikti pagalbą. Jei vaikas ateina su dideliu problemų krepšeliu, o rytoj jam kontrolinis, jis patiria didelį stresą. Gal į grupes tikslinga skirstyti ne nuolatiniam mokymuisi (pvz., 15 ir 15), bet turėti galimybę kai kurias temas mokytis mažose grupėse. Negalime paneigti, jog šiandien maždaug 80 proc. mokinių matematika yra iššūkis. Tų stipriųjų, kurie mokymdamiesi matematikos, patiria džiaugsmą, yra nedidelė dalis. Turime mokytis dirbti su mokiniu, su jo motyvacija, valia, dėmesio koncentracija. Turime gebėti „išpakuoti“ matematiką skirtingais būdais. Turime įsileisti tyrėjus į mokyklas, nes kalbėti tik išmanymo, iš literatūros analizės, nėra įtikinama. Šiandienos mokiniui reikia matematikos didaktikos. Kviečiu tyrėjus atnešti į mokyklas žinojimą, kaip mokytojams dirbti, kaip tobulinti mokinių matematinį samprotavimą. Turėtume išsiskirti prioritetus, prisiminti matematiką anksčiau, negu ateina liepos mėnuo.

Vida Kazragytė, Nacionalinės švietimo agentūros Švietimo pagalbos departamento Mokyklų veikos plėtros skyriaus metodininkė

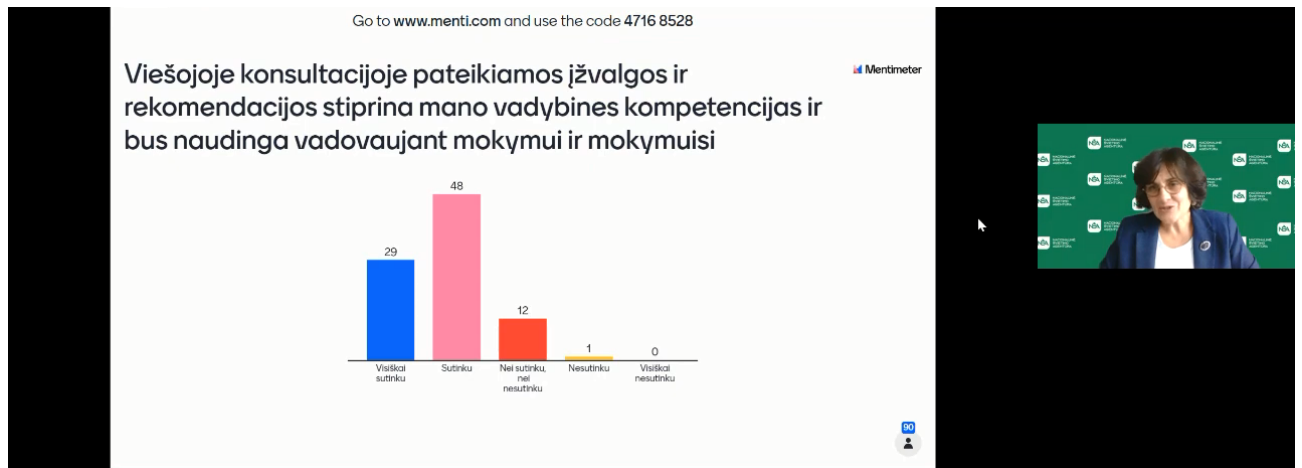
Didaktika visada balansuoja tarp tokių dviejų kraštutinumų. Viena vertus, mums visada svarbu įgūdžiai ir greitas rezultatas, o tai pasiekama aktyvia mokytojo veikla, jo valia. O dabar siekiame balanso tarp mokymo ir mokymosi. Kitas kraštutinumas, kuris sunkiai pasiekiamas, pabrėžia paties mokinio mąstymą pačiomis aukščiausiomis abstrakcijomis – skaičiais, simboliais. Mes mąstome ir žodiniaisi simboliais, vaidyboje mąstome vaidmenimis kaip simboliais. Negalime paneigti įgūdžių reikšmės, bet jei per daug susikoncentruojame į įgūdžius, prarandame prasmės klausimą – dėl ko tie įgūdžiai?

Žinoma, pasakymas, kad matematika reikalinga tik dėl suskaičiavimo, ar man teisingai atidavė gražą, jau šiandien paneigiamas. Skaičiuoja nebe pardavėjai, o kompiuterinės technologijos. Reikia ieškoti kito pateisinimo. Taigi grįžtame prie to klasikinio požiūrio, kuris šiandien ir buvo išdėstytas. Juk tas

simbolinis aukščiausio abstraktumo lygmenį pasiekęs mąstymas mums yra labai reikalingas. Prie to šiandien ir einame.

Albina Vilimienė, Nacionalinės švietimo agentūros Švietimo pagalbos departamento Mokyklų veiklos plėtros skyriaus vedėja

Dėkoju visiems klausytojams, atsakiusiems į „Mentimeter“ klausimą.



Viešąją konsultaciją moderavo *Albina Vilimienė*, Nacionalinės švietimo agentūros Švietimo pagalbos departamento Mokyklų veiklos plėtros skyriaus vedėja

Viešosios konsultacijos vaizdo ir garso įrašą transkribavo ir medžiagą parengė *Vida Kazragytė*, Nacionalinės švietimo agentūros Švietimo pagalbos departamento Mokyklų veiklos plėtros skyriaus metodininkė