

# Moksleivių elementarūs matematiniai tyrimai pradinėje mokykloje

Arkadijus KISELIOVAS, Danutė KISELIOVA (ŠU)

el. paštas: kadia@su.lt

Kuriant demokratinę švietimo sistemą, ieškoma efektyviausių būdų mokymo turiniui gerinti. Šiandieninės mokyklos mes jau neišivaizduojame be matematikos kaip mokymo dalyko. Nors mokymo turinį sudaro ne tik matematika, bet ir visa eilė kitų disciplinų: gimtoji kalba, literatūra, istorija, geografija, fizika ir t. t. Lietuvos nepriklausomybės įtvirtinimas neatsiejamas nuo švietimo sistemos reformos. Pasikeitusios politinės, socialinės, ekonominės, kultūrinės sąlygos, besiplečiantys tarptautiniai ryšiai šiuolaikinei mokyklai, jos mokymo turiniui kelia naujus reikalavimus. Vykstant mokyklos reformai, keičiasi ir matematikos turinys, į pradinių klasių matematikos dalyko struktūrą įvedama kombinatorikos, aprašomosios statistikos, tikimybių bei ekonomikos elementų [1, 2, 3] – visa tai nulemia bendrieji mokymo tikslai, įgalinantys jau pradinėje mokykloje įgyvendinti pirmuosius elementariausius matematinius tyrimus.

Mūsų tyrimo objektas – elementarių matematinių tyrimų propedeutika pradinės mokyklos matematikos sistemoje, orientuotoje į vaiką ir realizuojamoje naujajame matematikos rinkinyje Matematikos pasaulyje [4, 5, 6, 7]. Straipsnio tikslas – atskleisti ir išryškinti elementarių matematinių tyrimų propedeutiką, esančią pradinės mokyklos naujajame matematikos rinkinyje „Matematikos pasaulyje“. Tyrimo metodai – mokslinės metodinės literatūros bei tyrimo duomenų analizė.

Pastaraisiais metais Lietuvoje pastebimas vis didesnis susidomėjimas elementaraus matematinio tyrimo propedeutika pradinėje mokykloje, nes tai neatsiejama nuo matematikos mokojo dalyko efektyvumo, mąstymo lavinimo, gyvenimiškų problemų ir situacijų gvildinimo. Lietuvos bendrojo lavinimo mokyklos bendrosiose programose bazinio matematikos kurso, kurio pagrindinis tikslas užtikrinti tam tikrą kiekvieno visuomenės nario matematinės kultūros lygį, matematinį raštingumą bei garantuoti visiems visuomenės nariams lygias teises įgyti minimalų matematinį išsilavinimą, turinyje problemų sprendimas (matematinis tyrimas) yra išskaidytas į šiuos etapus [1]:

- problemos, susietos su realiu gyvenimu ar kita konkrečia situacija, formulavimas ar išsiaiškinimas;
- problemos sprendimo arba duomenų rinkimo eksperimento metodo pasirinkimas bei plano sukūrimas ir apsvaistymas;
- standartinio ar specialiai konkrečiam atvejui sukurto sprendimo plano įgyvendinimas ir rezultatų patikrinimas;
- rezultatų interpretavimas pradinės problemos požiūriu ir jų pakankamumo bei pasirinkto sprendimo metodo efektyvumo įvertinimas;
- galimi konkretaus uždavinio ir jo sprendimo metodų apibūdinimas.

Parankiausia elementaraus matematinio tyrimo priemonė pradinėje mokykloje – tai kombinatorikos, statistikos, tikimybių elementai, ekonominės užduotys. Pavyzdžiui, pradinių klasių matematikos programoje [3], parašytoje vadovaujantis Bendrosiomis programomis [1], pradinio mokymo matematikos standartų projektais [2], statistikos skyrelyje atkreipiamas dėmesys į tokias problemas kaip daiktų klasifikavimas, rūšiavimas pagal 1 ar 2 požymius, informacijos iš vaikai artimos aplinkos analizavimas, objektų klasifikavimo kriterijų parinkimas, duomenų rinkimo lapo paruošimas ir duomenų užrašymas jame, rezultatų pateikimas paprasčiausiomis stulpelinėmis diagramomis ir t. t. Nagrinėdami lenteles, įvairius grafikus bei diagramas, esančias „Matematikos pasaulyje“, atliekame pateiktų duomenų analizę, lyginimą, sisteminimą, darome išvadas. Elementarius matematinis tyrimus vaikai atlieka prognozuodami, žymėdami ir komentuodami oro temperatūrą „termometruose“, analizuodami kalendorių, apskaičiuodami, kiek dienų liko iki atostogų, kiek dienų ši mėnesį reikės eiti į mokyklą ir t. t. Šitai susikuriamas bendras tiriamojo reiškinių vaizdas. Aktyvi veikla su kubeliais ar monetos mėtymu, paprasčiausių, bet įdomių, iš artimiausios vaiko aplinkos paimtų, grafų, grafikų, diagramų ir lentelių informacijos nagrinėjimas atitinka šio amžiaus vaikų intelektualinį lygį ir nukreipia jų mąstymo vystimąsi nuo daiktinio link abstraktaus. Tai žymiai palengvins įvairių formalijų operacijų įsisavinimą aukštesnėse klasėse (nors ir tame tarpsnyje taip pat akcentuojama realistinė matematika. Tačiau deja pastarųjų metų gyvenimas rodo – lengva sumąstyti, o įgyvendinti kartais tiesiog nėra realių prielaidų).

Aprašomosios statistikos [8, 9] uždaviniai, kai sprendžiamos problemos atitinka vaikų matematinį žinių lygį ir yra susietos su konkrečiomis praktinėmis situacijomis, turi didelį prasmingumą. Įsisavinę įvairių grafikų, lentelių sudarymo ir panaudojimo principus, mokiniai gali daug plačiau ir sumaniau naudoti statistikos duomenis, kurie šiuolaikinėje mūsų visuomenėje yra labai paplitę. „Matematikos pasaulyje“ atliekamas ilgalaikių stebėjimų duomenų rinkimas, sisteminimas, vaizdavimas diagramomis, histogramomis bei piktogramomis: oro temperatūros, mokinių lankomumo, sergamumo, trimestrų rezultatų stebėjimas ir pan. Matematinio tyrimo žavesio mokiniams suteikia reikiamų duomenų paieška lentelėse: savaitės išlaidų apskaičiavimas (sudarant savaitės dienų išlaidų suvestinę), metų buto mokesčių suvestinės analizė bei supažindinimas ir su kitomis paprasčiausiomis duomenų bazėmis, duomenų interpretavimas (mokinio pažymių knygelė, mokesčių atsiskaitymo knygelė, įvairūs tvarkaraščiai, varžybų rezultatų prognozavimas ir pan.).

Pastebėsime, kad kai kurios šalys visą mokymą supranta kaip socializaciją (pavyzdžiui, Prancūzijos pradinėje mokykloje stengiamasi kuo geriau paruošti vaiką bendrauti su aplinkiniais žmonėmis, kad jis kuo geriau pritaipytų visuomenėje ir kuo geriau joje jaustųsi). Tai skatiname, kai nagrinėjamus uždavinius glaudžiai siejame su praktika, realiu gyvenimu, suteikiame vaikui progą pasijusti nepriklausomu ir savarankišku. „Matematikos pasaulyje“ apstu įvairių objektų, įvykių, situacijų ir problemų matematinio tyrimo. Pateikiama daug uždavinių, kur pasireiškia vaikų fantazijos ir kūrybiškumo galios, suteikiama galimybė atrasti, diskutuoti, prognozuoti, pagrįsti savo samprotavimus bei teiginius, darant išvadas pasinaudoti turimais matematiniais pasiekimais.

Formuodami pradinės mokyklos pirmąsias matematikos sąvokas autoriai vadovaujasi garsiąja A. Komenskio didaktikos „auksine taisykle“, – viską ką galima, reikia perteikti pasitelkiant visus galimus pojūčius – regėjimą, klausą, lytėjimą. Štai kodėl rinkinys „Matematikos pasaulyje“

– tai bendravimo ir veiksmo matematika, tai sistema, orientuota į vaiką, atsižvelgianti į jo interesus, polinkius, norą bendrauti ir mokytis, brandą mokyklai [10, 11]. Suprantamos ir įdomios užduotys, susietos su pačiu vaiku, jo buitine gyvenimiškąja patirtimi bei artimiausia aplinka, skatina mokinių pažintinę veiklą, interesą daugiau sužinoti, mokytis mąstyti, siekti užsibrėžto tikslo. Spalva, ypač pirmoje klasėje, yra svarbiausias daugelio daiktų požymis, sukeliantis estetiinių išgyvenimų. Žaisdami vaikai ieško spalvų harmonijos, geriau ima pažinti daiktus, skirti ir apibendrinti pagrindines jų savybes, pratinasi analizuoti ir aptarti įvairius kol kas jiems neįprastus objektus, įvykius ir reiškinius.

Spalvingos matematinų užduočių iliustracijos, įdomūs ir intriguojantys uždaviniai, yra pats trumpiausias kelias bendravimui, įvairių matematinų problemų aptarimui ir diskusijoms, elementariam matematiniam tyrimui. Analizuodami piešinius sužinome ne tik apie matematinę užduotį, jos sprendimo kelius, bet ir apie patį vaiką, jo vidinį pasaulį, mąstymo būdą, gyvenimiškąją bei matematinę patirtį, emocinius išgyvenimus, mokymosi ir bendravimo sunkumus ir t. t.

Siužetiniai piešiniai labai prieinamai suteikia vaikams pirmųjų matematinų žinių, pagyvina matematikos pamoką, leidžia pačiu elementariausiu lygiu supažindinti juos su pirmomis matematinėmis sąvokomis ir sudaryti galimybę savarankiškam eksperimentavimui bei tyrinėjimui. Užduotys pateikiamos tokio lygio, kad kiekvienas mokinys, kiek galima dažniau, patirtų sėkmę ir nuo pirmųjų pamokų būtų pratinamas prie tinkamo darbo tempo.

„Matematikos pasaulyje“ elementaraus matematinio tyrimo tikslams įgyvendinti panaudojame žemėlapius, autobusų ir traukinių tvarkaraščius ar kitą panašią medžiagą. Rinkinio vidinė struktūra įgalina mokantis matematikos taikyti įvairius aktyvius mokymo būdus: diskusijas, darbą grupelėmis, modeliavimą, „voratinklį“, argumentų „už“ ir „prieš“ analizę, interviu, inscenizavimą, atradimo metodą, mokomuosius žaidimus, „minčių lietu“, eksperimentą, konferenciją, susiliejančią ugdymą, t. y. mokymo procese panauduoti visa kas vertinga ir taikytina į vaiką orientuotose mokymo sistemose (Pavyzdžiui, „Gera pradžia“, Valdorfo, Montesori ir t.t.). „Matematikos pasaulyje“ sistema, paremta aktyviaisiais mokymo metodais, ugdo visapusišką, komunikabilų vaiką.

Matematinis žaidimas – tai veikla, kurioje pradinukas gali ne tik parodyti savo gebėjimus, realizuoti siekius, sumanymus, bet ir suvokti socialines normas, prisitaikyti prie savo klasės vaikų, paisyti jų interesų bei greičiau adaptuotis tarp bendraamžių. Taip ugdomi doros pradmenys, mokomasi elgesio ir bendravimo kultūros. Kadangi žaisdami vaikai intensyviai laikosi tam tikrų taisyklių, jie išmoksta ir valdytis. Mokytojui gi susidaro palankios sąlygos geriau pažinti vaikus, skiepyti sąmoningą drausmę ir lengviau perteikti bei įtvirtinti žinias. Šios savybės bus labai reikalingos gyvenime, padės mokytis, dirbti.

Rinkinio užduotys įgalina įtraukti į vaikų ugdymą ir tėvus. Mokyklinių įgūdžių tąsa vyksta ir namie. Visa šeima skaičiuoja mokesčius, širdies dūžius, pulsą, seka ir prognozuoja oro ir temperatūros kitimus, įvertina savo ūgio ir sieksnio skirtumus ir t.t. Bendras tariamasis darbas suartina šeimos narius, padeda išspręsti vieną aktualiausių šiandienos mokyklos uždavinių – įtraukti mokinių tėvus į klasės gyvenimą, vaikų ugdymą, suburti klasės bendruomenę.

Mokymasis bendraujant ir bendradarbiaujant padeda įgyti naujos patirties, sukelia pasitikėjimą savimi ir ugdo atsakomybės jausmo svarbą. Toks mokymas yra efektyvus, įdomus, intriguojantis, teikiantis malonumą, o įgytos žinios gerai suvokiamos ir suprantamos.

Kurdami šį rinkinį autoriai atsižvelgė į tarpinių psichologiją, intelektinį, fizinį ir socialinį vaikų brandumą bei į vaikų matematikos žinias, įgytas už mokyklos ribų, taip pat ir namuose, ankstesnį vaikų patyrimą ir pasiekimus mokantis matematikos [12, 13]. Rinkinys priderintas prie skirtingų lygių, numatytų bendrojo išsilavinimo standartuose, mokytojui tai suteikia individualaus pasirinkimo galimybę.

## Literatūra

- [1] *Lietuvos bendrojo lavinimo mokyklos bendrosios programos*, Vilnius, 267–308 (1997).
- [2] *Bendrojo išsilavinimo standartai*, Projektas, II dalis, Vilnius (1998).
- [3] D. Kiseliova, A. Kiseliovas, Matematikos mokymo pradinėse klasėse programa, *Žvirblių takas*, 2, 17–21; 3, 10–14.
- [4] D. Kiseliova, A. Kiseliovas, *Matematikos pasaulyje*, Vadovėlis pirmai klasei, Pirmoji knyga, Šviesa, Kaunas (1997); Antroji knyga, Alma Littera, Vilnius (1997).
- [5] D. Kiseliova, A. Kiseliovas, *Matematikos pasaulyje*, Pirmą klasei, Pratybų sąsiuvinis 1–2, Šviesa, Kaunas (1997); 3–4, Alma Littera, Vilnius (1997).
- [6] D. Kiseliova, A. Kiseliovas, *Matematikos pasaulyje*, Vadovėlis antrai klasei, Pirmoji knyga ir antroji knyga, Alma Littera, Vilnius (1998).
- [7] D. Kiseliova, A. Kiseliovas, *Matematikos pasaulyje*, Antrą klasei, Pratybų sąsiuviniai 1–4, Alma Littera, Vilnius (1998).
- [8] D. Kiseliova, A. Kiseliovas, Aprašomoji statistika, *Žvirblių takas*, 3, 19–24 (1998).
- [9] D. Kiseliova, A. Kazlauskienė, A. Kiseliovas, Statistika pradinės mokyklos matematikoje, *Mokslinės praktinės konferencijos „Pradinė mokykla demokratėjančioje visuomenėje“ medžiaga*, Šiauliai, 59–66 (1998).
- [10] *Vaikų brandumas mokyklai*, Vilnius (1996).
- [11] D. Kiseliova, Pradiniai pirmos klasės mokinių skaičių rašymo ir skaičiavimo pasiekimai, *Mokslinės praktinės konferencijos „Pradinė mokykla demokratėjančioje visuomenėje“ medžiaga*, Šiauliai, 53–59 (1998).
- [12] D. Kiseliova, I klasės mokinių matematikos pasiekimų kitimo/raidos testai, *Žvirblių takas*, 3, 25–31 (1998).
- [13] D. Kiseliova, IV klasės mokinių matematikos pasiekimų kitimo/raidos testai, *Žvirblių takas*, 1, 39–47 (1999).

## Elementary mathematics reseach done by primary school pupils

A. Kiseliovas, D. Kiseliova

The problem of the elementary mathematics reseach done by primary school pupils has been discussed. Elementary mathematics reseach is performed according to the new set of teaching devices “In The World of Mathematics” meant for the primary school.