

# SKAIČIŲ IR SKAIČIAVIMO VAIZDINIŲ FORMAVIMO GALIMYBIŲ I KLASĖJE TEORINIS PAGRINDIMAS

Orinta Šalkuvienė, Dora Deimontaitė

Šiaulių universitetas, Edukologijos fakultetas

## Įvadas

Matematika yra reikšminga pasaulio kultūros ir veiksminga jo pažinimo dalis. Jau pradinėje mokykloje siekiama padėti mokiniams įgyti tokią matematikos žinių, gebėjimų ir nuostatų visumą, kuri įgalintų juos spręsti savo kasdienio gyvenimo problemas, sėkmingai mokytis toliau, skatintų domėtis matematika (Pradinio ir pagrindinio ugdymo bendrosios programos, 2008, toliau – Bendrosios programos). Matematika – svarbus mokomasis dalykas mokykloje: mokiniai susipažįsta su natūraliaisiais ir trupmeniniais skaičiais, išmoksta aritmetikos veiksmų, sudarančių sudėtingą pakopinę struktūrą. Mokydamiesi skaičių ir skaičiavimų srities, mokiniai išmoksta perskaityti ir užrašyti natūraliuosius skaičius iki 100, juos palyginti, pasakyti dviženklį skaičių sandarą iš dešimčių ir vienetų, atlikti sudėties ir atimties bei skaičių 1, 2, 3, 4, 5 ir 10 daugybos iš vienaženklį skaičių ir atitinkamos dalybos veiksmus, spręsti paprasčiausius realaus turinio uždavinius, pasitikrinti skaičiavimų rezultatus (Bendrosios programos, 2008). Kiekvienas paprastas veiksmas yra sudėtingesnių veiksmų sudėtinis elementas, todėl svarbu, kad kiekvieną paprastesnį veiksmą mokinys išmoktų atlikti greitai ir be klaidų, „negalvodamas“ (Kiseliuva, Kiseliovas, 1997, 1998; Rimiškienė, 2000; Balčytis, 2002; Vaičiulienė, Vaičiulis, 2002; Česnauskienė, 2005; Kiseliuva ir kt., 2008; Šalkuvienė, 2012). Daugumai mokinių skaičiavimo sunkumai yra pagrindinė priežastis, trukdanti mokytis ne tik skaičių ir skaičiavimų, bet ir kitų matematikos sričių (Kiseliuva, Kiseliovas, 1996; Balčiūnas, Balčytis, 2000; Ažubalis, Kiseliovas, 2002; 2004; Šalkuvienė, 2012). Pastarąjį dešimtmetį Lietuvoje dažniausiai tirti IV klasių mokinių matematiniai gebėjimai (Kiseliuva ir kt., 2002; Kiseliuva ir kt., 2003; Kiseliuva, Kiseliovas, 2004; Rudienė, 2004 a; Šalkuvienė, 2012). Tarptautiniu lygmeniu pateikiami tarptautinio matematikos ir gamtos mokslų gebėjimų tyrimo TIMSS rezultatai ([www.nec.lt](http://www.nec.lt)). Tačiau ir šiuose tyrimuose testuojami tik pradinę (4 klasę) ir pagrindinę (8 klasę) mokyklą baigiantys mokiniai. Vis dėlto, atsižvelgiant į tai, kad matematikos mokymas(is) pradedamas I klasėje (Bendrosios programos, 2008), o didžioji dalis suteiktų žinių ir suformuotų įgūdžių yra pagrindas tolesniam matematikos mokymui(si) (Kiseliuva, Kiseliovas, 2004; Kiseliuva ir kt., 2008; Šalkuvienė, 2012), galima daryti prielaidą, kad tam tikros klaidos, daromos IV klasėje, yra žemesnėse klasėse nepakankamai tvirtai įsivintos žinios, formalūs įgūdžiai ir t. t.

Pagal TIMSS (2007, 20011) rezultatus matyti, kad skaičių ir skaičiavimų srityje IV klasės Lietuvos mokinių pasiekimai vis žemesni. Galima daryti prielaidą, kad viena iš priežasčių – nepakankamai gerai suformuoti vaizdiniai I klasėje, todėl skaičiavimo įgūdžiai būna labai formalūs (Grebėnienė, 2002; Grabauskienė, 2005; Knežienė, 2008 ir kt.).

**Tyrimo tikslas** – teoriškai pagrįsti skaičių ir skaičiavimų vaizdinių formavimo galimybes I klasėje.

**Tyrimo uždaviniai:** išanalizuoti skaičių ir skaičiavimų mokymo(si) I klasėje turinį Bendrosiose programose; išanalizuoti skaičių ir skaičiavimų vaizdinių formavimo I klasėje teorines prielaidas.

**Tyrimo metodai** – mokslinės, pedagoginės, psichologinės literatūros analizė.

## Tyrimo rezultatai

Dabartinį matematikos ugdymo turinį reglamentuojančiame dokumente – Pradinio ir pagrindinio ugdymo bendrosiose programose (2008, p. 199, 799) – aritmetikos veiksmai priskiriami *skaičių ir skaičiavimų* sričiai. Skaičiai ir skaičiavimai – pati svarbiausia ir savo turinio apimtimi didžiausia matematinės veiklos sritis, teikianti ypač daug ugdymo galimybių. Mokydamiesi šio dalyko pradinėje ir pagrindinėje mokykloje, mokiniai suvokia, kad gyvenimas šiuolaikiniame pasaulyje neįmanomas be skaičių ir skaičiavimų, kad geri skaičiavimo gebėjimai būtini ir naudingi sprendžiant įvairias problemas. Jie išmoksta perskaityti, užrašyti natūraliuosius ir trupmeninius skaičius, juos tarpusavyje susieti, palyginti, spręsti paprasčiausius realaus ir formalaus matematinio turinio uždavinius, kuriuose reikia atlikti aritmetikos veiksmus su natūraliaisiais skaičiais. Geri skaičiavimo gebėjimai ne tik padeda orientotis kasdieniame gyvenime, sėkmingai mokytis kitų matematikos sričių, gamtos ir technologijų dalykų. Ši matematikos veiklos sritis ypač reikšminga ugdant mokinių nuostatas bei bendruosius matematinius gebėjimus: matematinio komunikavimo, matematinio mąstymo, problemų sprendimo (Bendrosios programos, 2008).

Remiantis matematinių pasiekimų pradinėje mokykloje tyrimų (Balčiūnas ir kt., 1998; Balčiūnas, Merkys, 1999; Balčiūnas, Balčytis, 2000; Kiseliuva, 2002; Kiseliuva O. ir kt., 2002; Kiseliuva, Kiseliovas, 2002; Kiseliuva, Kiseliovas, 2004; Kiseliuva ir kt. 2004; Šalkuvienė, 2012) pagrindu, galima teigti, kad sprendžiant įvairių matematikos sričių užduotis išryškėja kai kurios mokinių daromos skaičiavimo klaidos: skaičiuojant formaliai pateiktų aritmetikos veiksmų reikšmes, visas dėmesys sutelkiamas tik į skaičiavimo operacijas, o atliekant kitokias užduotis aritmetikos veiksmai yra tik tarpiniai užduoties atlikimo etapai (pvz., kai reikia sužinoti, po kiek laiko susitiks du keleiviai, išėję vienas priešais kitą, kai žinomas atstumas ir kiekvieno greitis), todėl atsiranda klaidų, rodančių aritmetikos veiksmų atlikimo bei matematinės medžiagos įsisavinimo spragas (Šalkuvienė, 2012). Pastarąjį dešimtmetį žemesnių pradinė klasių mokinių skaičiavimo gebėjimai praktiškai nebuvo analizuojami ir išsamių tyrimų rasti nepavyko. Daugiausia dėmesio skiriama ketvirtų klasių mokinių matematiniams gebėjimams. Atsižvelgiant į jų skaičiavimų pasiekimus (Kiseliuva, Kiseliovas, 2004), pastebėta, kad 95 proc. 4 klasės

mokinių geba palyginti natūraliuosius skaičius iki milijono, žino skaičių kaimynus. 94 proc. ketvirtų klasių mokinių gerai sudeda du daugiaženklis skaičius, atima tik 78 proc. mokinių. Tačiau sunkiai sekasi apskaičiuoti dviejų daugiaženklis skaičių skirtumą, kai turinio ir šimtai, ir dešimtys, ir vienetai mažesni už atitinkamus atėminio skyrius arba kuris nors iš šių skyrių pažymėtas nuliu. Prasčiau negu sudėtis atliekami daugybos ir dalybos veiksmai iš vienaženklis skaičiaus, o dalijant ir dauginant iš dviženklis skaičiaus tų spragų dar pagausėja. Tik apie 70 proc. mokinių žino aritmetikos veikslių komponentų pavadinimus ir suvokia jų ryšius. Šiuo atveju tai byloja arba apie netvirtas mokinių žinias, arba apie jų formalumą, arba nesugebėjimą jomis naudotis (Šalkuvienė, 2012). Todėl, mokant mokinius atlikti pačius paprasčiausius skaičiavimus, labai svarbu jau pirmoje klasėje sudaryti tokius skaičių ir skaičiavimų vaizdinius, kurių pagrindu vėliau galima būtų sėkmingai ugdyti(is) atitinkamus gebėjimus ir siekti Bendrosiose programose (2008) įvardytų pasiekimų rezultatų (1 lentelė).

1 lentelė. *Laukiami mokinių pasiekimų rezultatai I klasėje skaičiavimo srityje pagal Bendrąsias programas (2008)*

<b>Žinios ir supratimas</b>	<p>1.1.1. Išvardyti natūraliuosius skaičius mažėjančia ir didėjančia tvarka, pasakyti nurodytam skaičiui gretimus skaičius 100 ribose. Pasakyti, kiek vienetų ir kiek pilnų dešimčių sudaro dviženklis skaičius, savais žodžiais paaiškinti skaitmens reikšmę dviženklisuose skaičiuose.</p> <p>1.1.2. Remiantis konkrečiais pavyzdžiais paaiškinti, kaip palyginti du natūraliuosius skaičius.</p> <p>1.2.1. Paaiškinti, kaip galima sudėti ir atimti natūraliuosius skaičius mintiniu ir rašytiniu būdu, iliustruoti veiksmus praktiniais pavyzdžiais iš supančios aplinkos.</p> <p>1.2.2. Paaiškinti aritmetinių veikslių poveikį skaičiui. Pasitikrinti sudėtį atimtimi, atimtį – sudėti.</p> <p>1.2.3. Savais žodžiais paaiškinti uždavinio sprendimo eigą.</p> <p>1.2.4. Remiantis konkrečiais pavyzdžiais, paaiškinti, kaip rasti skaičių, kuris yra keliais vienetais didesnis arba keliais vienetais mažesnis už duotąjį.</p>
<b>Gebėjimai</b>	<p>1.1. Perskaityti, užrašyti ir palyginti natūraliuosius skaičius iki 100, įrašant tarp jų ženklą <math>&lt;</math>, <math>&gt;</math>, <math>=</math>.</p> <p>Atlikti įvairias praktines įvairiausių objektų skaičiavimo užduotis.</p> <p>1.2. Sudėti ir atimti vienaženklis bei dviženklis skaičius šimto ribose (lengvesniais atvejais – mintiniu, sunkesniais – rašytiniu būdu). Spręsti vienodų dėmenų sumos radimo formalus ir gyvenimiško turinio uždavinius. Pasirinkti tinkamą veiksmą paprasčiausiems uždaviniams spręsti, pasitikrinti skaičiavimo rezultatus.</p>
<b>Nuostatos</b>	<p>Paprasčiausiais atvejais sieti skaičius ir aritmetinius veiksmus su konkrečiais artimiausios aplinkos objektais ir situacijomis.</p>

Akivaizdu, kad skaičių ir skaičiavimų vaizdiniams formuoti(is) nepakanka vien formalus aiškinimas – būtina naudoti įvairias vaizdines priemones bei mokymo (si) formas. Be elementaraus skaičių sandaros vaizdinio suvokimo mokiniai suklumpa susidūrę su sudėtingesniais veiksmiais, didesniais skaičiais ir kt. (Kiseliovas, Kiseliova, 1998, 2003; Česnauskienė, 2005; Šalkuvienė, 2012) Tai liudija ir Bendrosiose programose (2008) nusakytos ugdymo gairės: *Mokiniai turi susiformuoti tikslus vaizdinius apie kiekvieną skaičių iki šimto: kiekvieno skaičiaus vietą skaičių eilėje, jo dešimtainę sandarą. Nagrinėdami skaičius iki 100, mokiniai naudojami dešimčių ir vienetų skyrius iliustruojančiomis vaizdinėmis priemonėmis (pvz., pagaliukais, šiaudeliais, karoliukais, skaitytuvais, skaičių laipteliais, skaičių juosta, monetomis ir kt.), pagal galimybes – dviženklis skaičių sandarai iliustruoti naudojamos mokomosios kompiuterinės priemonės. Mokiniais pateikiamos įvairios užduotys su skaičių kortelėmis, šimtalange, žaidimai su kauliukais, siūloma sudaryti dviženklis skaičius iš skaičių kortelių, aiškintis, kaip keičiasi skaitmens reikšmė nuo jo parašymo vietos.*

Analizuojant Bendrosiose programose (2008) tikėtinus pasiekimus skaičių ir skaičiavimų srityje išryškėja ir jų sąsajos su kitų matematikos sričių pasiekimais (2 lentelė).

Įvardijant mokinių pasiekimus geometrijos srityje nėra pateikta akivaizdžių sąsajų su skaičiais ir skaičiavimais. Tačiau ugdymo gairėse (Bendrosios programos, 2008) teigiama: *su geometrinėmis figūromis mokiniai atlieka įvairias užduotis: jas įvardija, rūšiuoja, skaičiuoja, sudėlioja iš atskirų dalių ar pagaliukų ir pan. /.../ Su erdvės figūromis mokiniai atlieka įvairias užduotis: jas įvardija, rūšiuoja, skaičiuoja, iš kubelių dėlioja statinius ir pan.*

Atsižvelgiant į skaičių ir skaičiavimų srities mokymo(si) svarbą, toliau aktualu aptarti, kaip turi vykti mokymas(si) siekiant kuo tvirtesnių gebėjimų. Pirmoje klasėje mokiniai mokomi atlikti veiksmus su skaičiais iki 100 (Bendrosios programos, 2008). Kaip jau buvo minėta pirmiau, siekiant išugdyti kuo geresnius skaičiavimo gebėjimus, svarbu suformuoti gerus vaizdinius. Toliau aptarsime pagrindines vaizdumo ypatybes ir pateiksime skaičių ir skaičiavimo vaizdinių formavimo I klasėje teorines prielaidas.

Mokydamiesi matematikos, vaikai įsisavina bendrą ir abstrakčių žinių bei sąvokų sistemą. Formuojantis matematikos žinioms ir įgūdžiams, didelį vaidmenį atlieka antroji signalinė (žodinė) sistema. Tačiau mokykloje, ypač pradinėje negalima apsiriboti tik žodiniais aiškinimais, kadangi žodis apibendrina, o apibendrinti galima tik turint kokį nors konkretų pagrindą pojūčiams sukelti, sąvokoms formuoti. Tas pagrindas mokant matematikos – daiktų pasaulis, tai, ką mokyklos praktikoje vadiname vaizdumu, vaizdinėmis priemonėmis (Ažubalis, Kiseliovas, 2002).

Vaizdumas mokymo(si) teorijoje ir praktikoje nagrinėjamas kaip mokymo principas. Atitinkamai vaizdumo didaktiniam principui mokymas kuriamas ant konkrečių vaizdinių, kuriuos betarpiškai priima (įsisavina) besimokantieji, tai sėkmingai užtikrina ryšį tarp konkretaus ir abstraktaus žinių įsisavinimo, įgūdžių ir mokėjimų formavimo procese, taip pat padeda mokymo procese

2 lentelė. *Skaičių ir skaičiųvimų gebėjimų sąsajos su kitomis matematikos sritimis I klasėje*

Matematikos sritis	Gebėjimai	Žinios ir supratimas
<b>Reiškiniai, lygtys, nelygybės</b>	2.1. Apskaičiuoti paprastų skaitinių reiškinių ar dydžių skaitinės reikšmės. 2.2. Aprašyti kasdienes praktines ir matematinės situacijas paprasčiausiais skaitiniais reiškinais. 2.3. Taikyti sudėties perstatomumo dėsnį siekiant palengvinti skaičiųavimus. 2.4. Į paprasčiausią lygtį su vienu nežinomuju pavidalo $a * x = b$ (* atitinka +, -) įrašyti skaičių ir patikrinti, ar gautoji lygybė yra teisinga. 2.5. Patikrinti, ar skaičius yra paprasčiausios skaitinės nelygybės $x < a$ arba $x > a$ sprendinys.	2.1.1. Paaiškinti, kokia eilės tvarka bus atliekami veiksmai skaitiniame reiškinyje. 2.2.1. Pasakyti keletą konkrečių situacijų, kurios atitiktų nurodytą paprasčiausią reiškinį. 2.3.1. Paaiškinti sudėties perstatomumo dėsnį remiantis konkrečiais pavyzdžiais. 2.4.1. Remiantis konkrečiu pavyzdžiu, paaiškinti, kaip spręsti paprasčiausią lygtį su vienu nežinomuju spėjimo būdu. 2.5.1. Paaiškinti, ką reiškia simboliai $<$ ir $>$ . Pateikti pavyzdžių, su kuriais skaičiais nelygybė $x < a$ arba $x > a$ yra teisinga.
<b>Geometrija</b>	3.1. Taikyti žinias apie geometrines figūras paprasčiausiems uždaviniams spręsti.	–
<b>Matai ir matavimai</b>	4.1. Taisyklingai skaityti ir užrašyti ilgio, masės, laiko, temperatūros matavimų bei pinigų skaičiųavimo rezultatus vieniniais matiniais skaičiais. 4.2. Spręsti paprasčiausius uždavinius, kuriuose reikia naudoti įvairių matavimų rezultatus.	4.2.1. Žinoti gretimų matavimo vienetų sąryšius. 4.2.2. Atlikti veiksmus su vieniniais matiniais skaičiais.
<b>Statistika</b>	5.2. Skaityti informaciją, pateiktą stulpelinėse diagramose, dažnių lentelėse, kai duomenų skaičius nedidelis.	–

siekti bendrojo lavinimo ir auklėjimo tikslų (Adaškevičienė, 1997; Rajeckas, 1999; Нижегородцева, Шадриков, 2001; Белошистая, 2004, 2004a; Stulpinas, 2004; Kiseliova ir kt., 2008; Grabauskienė, 2005; Кузнецов, 2010).

Vaizdumo principas mokant matematikos realizuojamas specialiai organizuoto mokomosios medžiagos demonstravimo procese siekiant suteikti moksleiviams pagalbą suvokti medžiagą, įsisavinti ir panaudoti ją įvairiose matematinėse situacijose. (Kiseliova, Kiseliovas, 1997, 1998; Ažubalis, Kiseliovas, 2002; Česnauskienė, 2005; Grabauskienė, 2005; Šalkuvienė, 2012, 2012a).

Matematikos išmokimas labai priklauso nuo mokytojų metodų, vaizdinių mokomųjų priemonių panaudojimo. Mokymas(is) gali būti efektyvus tik tada, kai vaikas mąsto, aktyviai veikia. Todėl kinta socialinė mokymosi aplinka, t. y. mokytojo vaidmuo klasėje, moksleivių bendravimas, mokymosi motyvacija. Kinta ir vadovėlių struktūra, užduočių pateikimo būdas bei mokymo metodai (Indrašienė, 2001; Grebeničenkaitė, 2002; Kiseliova, Kiseliovas, 2004; Rudienė, 2004; Česnauskienė, 2005; Šiaučiuškienė ir kt., 2006; Kiseliova ir kt., 2008).

Mokytojas, norėdamas sužadinti domėjimąsi mokytoju dalyku, turėtų naudotis įvairiomis vaizdinėmis priemonėmis. Tai ypač aktualu pradinėje mokykloje, nes 6–11 metų vaikai mąsto konkrečiai (Gailienė, Bulotaitė, Sturlienė, 1996; Zambacevičienė, 2006; Žukauskienė, 2007), samprotaudami negali atitrūkti nuo daiktų ar konkretaus vaizdo. Matematikos turi būti mokoma siejant ją su realiu gyvenimu ir konkrečiomis situacijomis, skatinant kūrybinį mąstymą, smalsumą, vaizduotę ir integruojant su kitais mokomaisiais dalykais. Ugdymo procese sąmoningai ir tikslingai naudojamės vaizduote, kad kažką atrastume, geriau suprastume ir įsigilintume į tai, su kuo dirbame.

Žinodamas, ko mokyti, mokytojas dar negali garantuoti, kad visi ugdytiniai puikiai ar bent pakankamai gerai įsisąmonins žinias. Daug lemia ne tik tinkamos mokymo metodikos pasirinkimas, bet ir vaizdinių priemonių panaudojimas pamokoje. Kuo jaunesni moksleiviai, tuo vaizdesnė turi būti pamoka (Kiseliova ir kt., 2008). Piešiniai ir įvairios mokomosios užduotys suteikia vaikams daugiau matematikos žinių, pagyvina pamoką, leidžia jiems eksperimentuoti, tyrinėti ir jau nuo pirmųjų pamokų patirti mokymosi sėkmę. Tai ypač svarbu vaikams, kurie nelankė darželio ir parengiamosios klasės. Psichologų teigimu (Gailienė ir kt., 1996), mokymasis yra socialinis procesas, t. y. tik diskutuojamas, tardamasis, dalyvaudamas bendrame darbe, moksleivis, interpretuojamas tai, ką jis patiria, kuria individualų žinojimą. Naują medžiagą susieja su jau įgyta informacija, tada aktyviai veikdamas „kuria“ savo žinias. Akcentuotina, kad mokymasis atsimerant turės prasmės tik tada, kai jo rezultatus galėsime pritaikyti konkrečioms problemoms spręsti. Nuo mokymosi atsimerant mokymasis aktyviai veikiant, sprendžiant problemas, skiriasi tuo, kad sprendami aktualias problemas mes kuriame, kažką atrandame. Tas atradimas gali būti mažas, bet kūrybiškas, naujas ir reikšmingas patiems mokiniams (Stungytė, 1995; Kisieliūtė, 1998; Indrašienė, 2001; Knežienė, 2008).

Mokytojui svarbu nuspręsti, kokį mokymo būdą pasirinkti, kaip vaizdžiai jį pateikti, kad būtų skatinamas moksleivių aktyvumas, smalsumas bei savarankiškumas, nepamirštant, kad paprastai vaikai matematikos idėjas supranta visiškai kitaip nei suaugusieji, kad vaikų požiūris į pasaulį visiškai kitoks. Vaikas mąsto vaizdžiai, konkrečiai, jis ir supranta tai, kas vaizdu, konkrečiu, jam nesuprantami ir neaiškūs abstraktūs samprotavimai. Mokinys gali šiuos samprotavimus išmokyti, įsiminti, tačiau

neįtvirtinti vaizdumu jie bus mokiniui tušti, be turinio, mintinai iškalti sakiniai (Нижегородцева, Шадриков, 2001; Белошистая, 2004, 2004a; Кузнецов, 2010).

Vaizdumas padeda vaikams susidaryti pirmąsias skaičių sąvokas, praplėsti skaitinių vaizdinių sritį, ugdyti matematinę mąstymą (Kiseliova, Kiseliovas, 1999; Česnauskienė, 2005; Šalkuvienė, 2012, 2012a).

Pirmosios skaičių sąvokos vaikui susiformuoja jau ikimokykliniame amžiuje nuolat susiduriant su daiktų aibėmis ir jas skaičiuojant (Kiseliova, Kiseliovas, 2004; Česnauskienė, 2005). Prieš įtvirtinant kiekvieną abstrakčią sąvoką, vaikas, atėjęs į mokyklą, būtinai supažindinamas su ja vaizdžiai. Mokant pirmųjų skaičių, daug dėmesio turėtų būti skiriama ne tik teisingam skaitvardžių kirčiavimui, bet ir sąvokoms *skaičius*, *skaitmuo* (Kiseliova, Kiseliovas, 1999). Žodis *skaičius* reiškia kiekį, o žodis *skaitmuo* yra tik ženklas, kuriuo žymimas tas kiekis. Vertėtų mokiniams parodyti įvairių formų skaitmenų (1 pav.), pabrėžiant, kad nesvarbu, kokios formos yra skaitmuo, jis vis tiek reiškia tą patį kiekį.



1 pav. Skaitmens 5 užrašymo būdai.

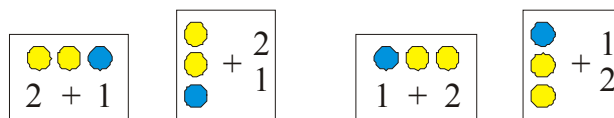
Supažindinant su įvairiais skaičiais, siūloma pasitelkti ir lietuvių liaudies pasakas (Stungytė, 1995, p. 12), pvz.: „**Vienoje** pasakų šalyje gyveno vienui **vienas** nykštukas, vardu Nokas. Jis turėjo buveinę, kurioje buvo tik **vienas** kambarys, šviesa į jį sklido tik pro **vieną** langą. Iš kambario į lauką Nokas vaikščiojo tik pro **vienerias** duris“.

Perskaičius pasaką, su vaikais siūloma aptarti, ko joje yra tik po vieną, paskui skaičiaus 1 ieškoti aplinkoje. Taip pat reikia paaiškinti, kad daugumai skaičių, pavyzdžiui, 10, 23, 88 ir pan., žymėti neužtenka vieno skaitmens. Mokiniai turi mokėti ne tik susieti skaičius su atitinkama daiktų grupe, bet ir žinoti ženklus  $>$ ,  $<$ ,  $=$ , lyginant įvairias daiktų grupes.

Vaikų mokymasis skaičiuoti yra efektyvus, kai pakartojami skaičiaus sąvokos istorinio vystymosi etapai, t. y. pirmiausia lyginamos daiktų grupės (aibės) ir tik vėliau įvedama skaičiaus sąvoka. Lyginant abstrakčius skaičius, gaunamos nelygybės ir aritmetikos veiksmai, vadinami *lygybėmis*, *nelygybėmis*. Prieš tai reikia paaiškinti pavadinimo kilmę, pavyzdžiui: reiškinį  $6 = 6$  vadiname lygybe, nes abiejose ženklų pusėse parašyti skaičiai reiškia tą patį kiekį, o reiškinio  $5 < 6$  negalime vadinti lygybe, nes kairėje ženklų pusėje esantis skaičius reiškia mažesnį kiekį negu dešinėje, taigi šie skaičiai nelygūs, todėl toks reiškinys ir vadinamas nelygybe (Kiseliova, Kiseliovas, 1999; Kiseliova ir kt., 2008).

Daiktų (iki 5) grupavimas, kai iš dviejų mažesnių reikia sudaryti didesnę grupę, pirmokams nesudaro didelių sunkumų, nes net ikimokyklinio amžiaus vaikai puikiausiai skiria 1, 2, 3 daiktus. Todėl ir paprasčiausi sudėties atvejai ( $2 + 1$ ) tokie akivaizdūs, kad iš karto fiksuojami jų sąmonėje. Teliaka susisteminti jų žinias, išmokyti užrašyti sudėties veiksmus. Patartina iš karto mokyti užrašyti ir

eilute, ir stulpeliu. Mokant sudėties veiksmo, iš pradžių abu dėmenys vaizduojami konkrečių daiktų grupėmis (2 pav.), kurios pirmiausia išdėliojamos viena eile, paskui sukeičiamos vietomis, abi grupės padedamos skirtingose klasės vietose, vienos grupės daiktai išdėliojami po kitos grupės daiktais ir pan.



2 pav. Sudėties veiksmo iki 10 vaizdavimo pavyzdys.

Galima naudoti ne tik geometrines figūras, bet ir įvairias rašymo priemones, knygas, pačių vaikų atsineštus žaislus. Pastaruosius galima sudėti mokyklinės spintos lentynose: lėles į vieną lentyną, katinus – į kitą. Tada pasiūloma vaikams suskaičiuoti, kiek žaislų yra iš viso. Sudėties veiksmas stulpeliu užrašomas lentoje, o paskui į sąsiuvinį (Kiseliova, 1998). Tokios pratybos atliekamos, kad mokiniai suprastų, jog daiktų skaičius nepriklauso nuo jų padėties, kartu paaiškėja, kad suma nesikeičia ir sukeitus dėmenis vietomis. Po tokių pratybų mokiniams visiškai suprantamas ir dvejetainis sudėties veiksmo užrašymas (Kiseliova, Kiseliovas, 1999).

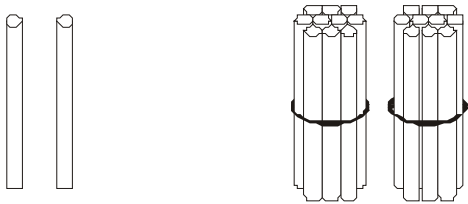
Pirmokai mokomi sudėti (atimti) priskaičiuojant (atskaičiuojant) daiktus (pvz.,  $4 + 2 = \dots$  skaitoma: „prie keturių pridėsime penktą ir šeštą“;  $4 - 2 = \dots$  – „iš keturių atimsime ketvirtą ir trečią“), taip pat remiantis skaičiaus sandara iš dviejų mažesnių skaičių. Gerai žinodami skaičiaus sandarą, mokiniai greičiau apskaičiuoja įvairius reiškinius, įsimena rezultatus. Todėl svarbu pateikti daug užduočių, kur reikia grupuoti daiktus pagal jų kokybinius ir kiekybinius požymius, sudarinėti įvairias sekas, nustatinti elementų išsidėstymo dėsningumus (Kiseliova, Kiseliovas, 1999; Белошистая, 2004, 2004a). Skaičiuojant iki 10, mokiniai supažindinami su monetomis iki 10 ct vertės, atliekamos pinigų keitimo pratybos. Sudėties ir atimties veiksmų mokoma atskirai. Visų veiksmų mokoma naudojantis konkrečiais daiktais. Kaip individuali skaičiavimo priemonė vaikui labiausiai prieinami rankos pirštai. To nereikėtų drausti, o atvirkščiai – papasakoti, kad senovėje žmonės skaičiavo ne tik pirštais (Kiseliova, Kiseliovas, 1999), bet ir rišdami mazgelius, darydami įpjovas lazdeleje, dėliodami akmenėlius ar kriaukles ir pan. (Gleizeris, 1985). Laikui bėgant skaičiavimo priemonės tobulėjo. Dabartiniais kompiuteriais galima atlikti sudėtingiausius skaičiavimus. Buitėje, norint greitai suskaičiuoti, naudojami elektroniniai skaičiuotuvai. Vertėtų parodyti įvairių skaičiuotuvių, paaiškinti, kaip jais naudotis. Vis dėlto reikia atkreipti dėmesį, kad nei kompiuteriai, nei skaičiuotuvai negali pakeisti elementarių skaičiavimo gebėjimų, kurie reikalingi kasdieniame gyvenime (Kiseliova, Kiseliovas, 1999; Ažubalis, Kiseliovas, 2002; Balčytis, 2002). Reikia siekti, kad mokiniai išmoktų greitai atlikti sudėties ir atimties veiksmus iki 10 mintyse, nes tai yra sudėtingiausių skaičiavimų pagrindas.

Mokant skaičių iki 20, tikslinga pasiūlyti mokiniams pavaizduoti skaičius brėžiniais: dešimtį žymėti vertikalia linija, o vienetus – taškais šalia linijos (3 pav.).



3 pav. Skaičiaus 15 žymėjimo pavyzdys.

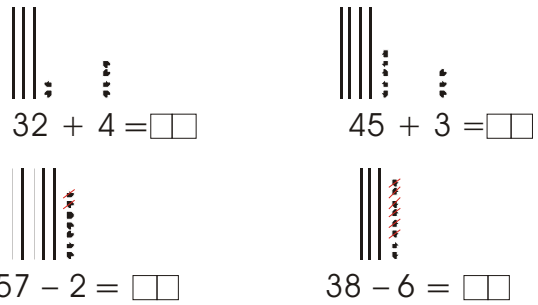
Toks žymėjimas padeda geriau suvokti ir dviženklį skaičių sandarą iš dešimties ir vienetų (Kiseliova, Kiseliovas, 1999). Iš pradžių mokiniai sužino, kad 10 vienetų – tai dešimtis. Tuo tikslu 10 palaidų pagaliukų (pieštukų) surišama į ryšulėlį. Patartina palyginti atskirus vienetus su dešimtimis: parodomi du pagaliukai ir mokinių klausama, kiek pagaliukų jie mato. Po to parodomas 2 dešimties pagaliukų ir mokinių klausama, kiek pagaliukų jie mato dabar (4 pav.).



4 pav. Pavyzdys dešimčiai suvokti.

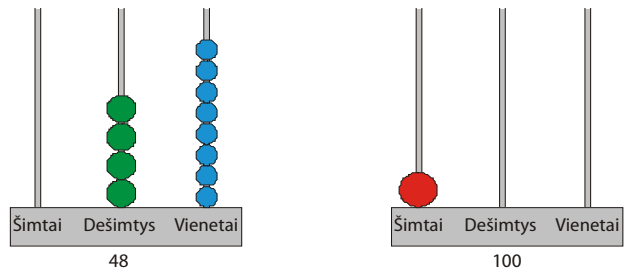
Taip lyginami 3 pagaliukai ir 3 dešimties pagaliukų, 4 pagaliukai ir 4 dešimties pagaliukų ir t. t. Nors dar nesimokoma skaičių iki 100, pratybos atliekamos, kad mokiniai geriau suvoktų pačią dešimtį. Skaičiuojama: 3 dešimties, 4 dešimties, o ne trisdešimt, keturiasdešimt ir t. t.

Po tokių pratybų, prie surištos dešimties pridant po vieną pagaliuką, sudaromi skaičiai iki 20. Reikėtų, kad kiekvienas sudarytas skaičius būtų užrašomas ne tik lentoje, bet ir languotame sąsiuvinyje. Mokiniais svarbu paaiškinti, kad pirmiausia pradėta mokytis nuo vienetų, todėl pirmasis langelis iš dešinės pusės visada skiriamas vienetais, o antrasis – dešimtims. Galima pasakyti, kad mokantis didesnių skaičių trečiasis langelis bus skiriamas šimtams, ketvirtasis – tūkstančiams ir t. t. Toks paaiškinimas padės geriau suprasti skaičių užrašymo tvarką. Būtina atkreipti dėmesį, kad kai kurie skaičiai yra sudaryti tik iš dešimčių, pavyzdžiui, skaičius 20 (vaikams parodomi 2 ryšulėliai po 10 pagaliukų). Tada dešimčių langelyje ir užrašoma, kiek jų yra, o vienetų langelyje rašomas nulis, kuris reiškia, kad palaidų pagaliukų (vienetų) nėra. Tokių pratybų reikėtų atlikti bent kelias, kad mokiniai geriau suvoktų apvalių dešimčių užrašymą skaitmenimis (Kiseliova, Kiseliovas, 2003). Operuojant konkrečiais daiktai, sudaroma skaičių eilė iki 20, jos mokėjimas – tai pagrindas mokant(is) sudėties ir atimties iki 100 (Kiseliova, Kiseliovas, Kiseliova ir kt., 2008). Šiame konkrečiame pirmiausia atliekami veiksmai su apvaliomis dešimtimis ( $10 + 20 = 30$ ;  $40 - 20 = 20$ ), lyginant su atitinkamais veiksmais iki 10 ( $1 + 2 = 3$ ;  $4 - 2 = 2$ ). Po to turėtų būti pereinama prie kitų sudėties ir atimties veikslių atvejų (neperžengiant dešimties). Iš pradžių mokiniams galima pasiūlyti pavaizduoti sudėties ir atimties veiksmus schemiškai (5 pav.).



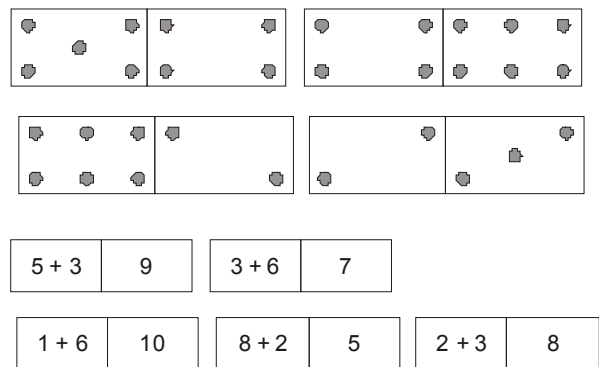
5 pav. Pavyzdys skaičiams ir skaičiavimams iki 100.

Skaičiavimų iki 100 vaizdiniais bei įgūdžiams formuoti siūloma naudoti įvairias priemones: didesnes domino žaidimo korteles, abakus (6 pav.), geometrinių figūrų rinkinius, monetų, banknotų modelius ir pan.



6 pav. Abakas.

Atkreipsime dėmesį į tai, kad domino kortelės nebūtinai turi būti tik su taškeliais. Jose gali būti užrašyti ir atitinkami veiksmai, ir jų atsakymai (7 pav.).



7 pav. Domino kortelės.

Kuo daugiau mokiniai atliks įvairių pratybų su vaizdine medžiaga, tuo geresni vaizdiniai susiformuos. Vadinasi, bus geresni įgūdžiai ir aukštesni gebėjimai. Esant tvirtiems įgūdžiams galima pereiti prie abstrakčių veikslių (Makarėnė, Balčiūnienė, 1996; Kiseliūtė, 1998; Kiseliova, Kiseliovas, 1997, 1998, 2003; Rimiškienė, 2000; Vaičiulienė, Vaičiulis, 2002; Česnauskienė, 2005; Белошистая, 2004, 2004a; Kiseliova ir kt. 2008; Кузнецов, 2010).

## Išvados

1. Atlikus teorinį darbo pagrindimą galima teigti, kad tiek švietimo dokumentuose, tiek metodinėje bei mokslinėje literatūroje mokymas(is) pradinėje mokykloje

betarpiškai susijęs su vaizdumu, vaizdinių formavimu. Įvairūs mokslininkai, tyrinėję vaikų iki 11 metų amžiaus tarpsnio ypatumus, teigia, kad jų mąstymas šiame lygmenyje yra konkretus, t. y. neatsiejamas nuo darbo su konkrečiais daiktais.

- Išanalizavus Bendrąsias programas (2008), akivaizdu, kad *skaičiai ir skaičiavimai* savo turinio apimtimi yra plačiausia matematikos sritis. Į tai atsižvelgiama ir I klasės matematikos mokymo priemonėse „Matematika“. Tiesiogiai *skaičiams ir skaičiavimams* skiriama daugiau nei pusė visų užduočių. Tačiau nemažai skaičiavimų yra atliekama ir kitose matematikos srityse, kai skaičiavimai yra tik tarpinis užduoties atlikimo etapas.

## Literatūra

- Adaškevičienė E., 1997, *Vaikų fizinio ugdymo pedagogika*. Vilnius: Egalda.
- Ažubalis A., Kiseliovas A., 2002, *Bendroji pradinės matematikos didaktika*. Šiauliai.
- Balčiūnas S., Balčytis B., 2000, Skaičiavimo algoritmų pagrindimo kognityvinė rekonstrukcija. *Socialiniai mokslai*. Nr. 2 (23). P. 71–78.
- Balčiūnas S., Kiseliovas A., Kiseliuva D., 1998, Ketvirtos klasės mokinių matematinių pasiekimų preliminarinė diagnostika. *Lietuvos matematikų draugijos mokslo darbai*. Specialus „Lietuvos matematikų rinkinio“ priedas. T. II. P. 221–229.
- Balčiūnas S., Merkys G., 1999, Ketvirtos klasės mokinių matematinių pasiekimų diagnostika: psichologiniai ir socialiniai aspektai. *Socialiniai tyrimai: tarpdisciplininis požiūris*. Nr. 2–3. P. 73–82.
- Balčytis B., 2002, Skaičiuotuvai per matematikos pamokas. *Žvirblių takas*. Nr. 6 (46). P. 26–30.
- Česnauskienė D., 2004 *Skaičių ir skaičiavimų mokymas(-is) pradinėje mokykloje*. Studijų knyga pradinio ugdymo specialybės studentams. Klaipėda: Klaipėdos universiteto leidykla.
- Gailienė D., Bulotaitė L., Sturlienė N., 1996, *Aš myliu kiekvieną vaiką: apie vaikų psichologinio atsparumo ugdymą*. Knyga mokytojams ir auklėtojams. Vilnius: Valstybinis leidybos centras.
- Gleizeris G., 1985, *Matematikos istorija mokykloje. IV–VI klasė*. Kaunas: Šviesa.
- Grabauskienė V., 2005, Geometrinių vaizdinių formavimasis pradinėse klasėse. *Daktaro disertacija: socialiniai mokslai, edukologija (07 S)*. Vilnius: Vilniaus pedagoginis universitetas.
- Grebeničenkaitė P., 2002, *Matematikos mokymo efektyvinimo būdai pradinėse ir penktoje klasėse. Pradinės mokyklos aktualijos*. Mokslinės praktinės konferencijos medžiaga. Šiauliai.
- Indrašienė V., 2001, *Žaidžiamė matematiką: didaktiniai žaidimai pradinėje mokykloje*. Vilnius: Garnelis.
- Inovatyvių mokymosi metodų ir IKT taikymas, 2007, Metodinė priemonė pradinį klasių mokytojams. Vilnius.
- Kiseliuva D., 1998, I klasės mokinių matematikos pasiekimų kito mokslo metais. *Žvirblių takas*. Nr. 3. P. 25–31.
- Kiseliuva D., Donielienė I., Drozd V., 2004, Matematikos taikymo užduotys pradinėje mokykloje informatyvumo aspektu. *The Development and perspectives of general and Higher Education (Physics, Mathematics, Computer sciences)*. P. 127–131. Šiauliai.
- Kiseliuva D., Kiseliovas A., 1996, Pradinės mokyklos matematikos dabartis ir perspektyvos. *Pradinis ugdymas*. P. 12–18.
- Kiseliuva D., Kiseliovas A., 1997, Matematikos mokymo pradinėse klasėse programa. *Žvirblių takas*. Nr. 2 (12). P. 17–24.
- Kiseliuva D., Kiseliovas A., 1998, Kombinatorika pradinėje mokykloje. *Žvirblių takas*. Nr. 2 (18). P. 11–14.
- Kiseliuva D., Kiseliovas A., 1998, Mintinio skaičiavimo įgūdžių formavimas I klasėje. *Žvirblių takas*. Nr. 1 (17). P. 24–30.
- Kiseliuva D., Kiseliovas A., 2003, Skaičiavimo užduotys. *Žvirblių takas*. Nr. 1. P. 53–57.
- Kiseliuva D., Kiseliovas A., 2004, *Matematinų gebėjimų diagnostika*. Mokslinė monografija. Pirmoji knyga. Šiauliai: Šiaulių universiteto leidykla.
- Kiseliuva D., Kiseliovas A., Donielienė I., 2003, Ketvirtokų matematikos taikymo užduočių atlikimo analizė. *Žvirblių takas*. Nr. 3. P. 25–30.
- Kiseliuva D., Kiseliovas A., Donielienė I., Kiseliuva O., 2002, The validation of mathematical skills application tasks. *Liet. matem. rinkinys*. Nr. 42. P. 391–396.
- Kiseliuva D., Kiseliovas A., Drozd V., 2008, *Matematikos didaktika*. Trečioji studijų knyga. Šiauliai: Šiaulių universiteto leidykla.
- Kiseliuva O., 2002, Lyginamoji matematikos vadovėlių ir pratybų sąsiuvinė analizė. *Pradinis ugdymas*. P. 26–28.
- Kisielienė E., 1998, Vaikų loginio mąstymo ugdymas per matematikos pamokas. *Žvirblių takas*. Nr. 6 (22). P. 19–22.
- Kneizienė I., 2008, Kaip organizuoti mokymo ir mokymosi procesą, kad mokiniai išsiugdytų būtiniausius įgūdžius. Prieiga per internetą: <http://www.gimtasizsodis.lt> [žiūrėta 2009-06-15].
- Makarionė V., Balčiūnienė E., 1996, Skaičių sandaros mokymas I klasėje. *Žvirblių takas*. Nr. 2 (6). P. 23–24.
- Pradinio ir pagrindinio ugdymo bendrosios programos*, 2008, Vilnius.
- Rajeckas V., 1999, *Mokymo organizavimas*. Kaunas: Šviesa.
- Rimiškienė R., 2000, Matematiniai žaidimai, skirti mokyti skaičių sandaros. *Žvirblių takas*. Nr. 3 (31). P. 37–38.
- Rudienė A., 2004a, Ryšys tarp IV klasės mokinių matematikos mokymosi rezultatų ir jų mokytojų profesinės kompetencijos. *Pedagogika*. T. 74. P. 59–66.
- Rudienė A., 2004, *Matematika ir jos didaktika (pradžios mokykloje)*. Vilnius: Vilniaus pedagoginis universitetas.
- Stulpinas T., 2004, *Bendroji ir specialiojo ugdymo principai*. Šiauliai: Šiaulių universiteto leidykla.
- Stungytė M., 1995, Pasakos ir matematika. *Žvirblių takas*. Nr. 3. P. 11–15.
- Šalkuvienė O., 2012a, Aritmetinių vaizdinių formavimo IV–V klasėse taikant virtualiuosius mokymo(si) objektus teorinis pagrindimas. *Respublikinės mokslinės-praktinės konferencijos „Ugdytinis šiuolaikinių technologijų pasaulyje: pedagogo vaidmuo“ pranešimų medžiaga*. Marijampolė: Marijampolės kolegijos leidybos centras. P. 72–78.
- Šalkuvienė O., 2012, Virtualių mokymo(si) objektų taikymas IV–V klasėse mokant aritmetikos veiksmų. *Daktaro disertacija*. Vilnius: Lietuvos edukologijos universiteto leidykla.
- Šiaučiukėnienė L., Visockienė O., Talijūnienė P., 2006, *Šiuolaikinės didaktikos pagrindai*. Kaunas: Technologija.
- Tarptautinis matematikos ir gamtos mokslų gebėjimų tyrimas TIMSS: 4 klasė, 2007. Prieiga per internetą: <http://www.nec.lt> [žiūrėta: 2013-02-22].
- Tarptautinis matematikos ir gamtos mokslų gebėjimų tyrimas TIMSS: 4 klasė, 2011. Prieiga per internetą: <http://www.nec.lt> [žiūrėta: 2013-02-22].
- Vaičiulienė A., Vaičiulis A., 2002, Mintinio skaičiavimo pratybos I klasėje. *Žvirblių takas*. Nr. 3 (43). P. 32–35.
- Zambacevičienė E. P., 2006, *Vaiko psichologinis pažinimas*. Šiauliai: Šiaulių universiteto leidykla.

43. Белошистая В. А., 2004, *Формирование и развитие математических способностей дошкольников: Вопросы теории и практики: Курс лекций*. Москва: ВЛАДОС.
44. Белошистая В. А., 2004а, *Развитие математических способностей дошкольников: Вопросы теории и практики*. Москва: МПСИ.
45. Кузнецов И. В., 2010, Психолого-педагогические основы принципа наглядности. Ялта. Prieiga per internetą: <http://www.nbuv.gov.ua> [žiūrėta 2012-12-05].
46. Нижегородцева Н. В., Шадриков В. Д., 2001, *Психолого-педагогическая готовность ребенка к школе: Пособие для практических психологов, педагогов и родителей*. Москва: ВЛАДОС.

## NUMBERS AND CALCULATION IMAGE FORMATION IN I FORM THEORETICAL JUSTIFICATION

*Orinta Šalkuvienė, Dora Deimontaitė*

### Summary

*Numbers and Calculations*, the part of the comprehensive curricula of primary and basic education (2008), and the current document determining the content of teaching mathematics, is the most important and the widest section of mathematical activities yielding numerous teaching possibilities. Based on the survey of achievements in mathematics at a primary school we may state that the calculation skills of most pupils would not be bad. However, it also has shown the common mistakes made by pupils when solving problems from various spheres of mathematics, which leads to a lower evaluation of their work. For this reason, when teaching pupils to do most of the simple calculations, it is necessary already in the first grade to form visual images of calculation on the basis of which the respective capabilities could be further successfully (self-) developed. Formal explanations alone are not sufficient for the formation of visual images of numbers and calculations. So it is necessary to use various visual aids and teaching/learning shapes/forms.

**Key words:** numbers and calculations in I form, numbers and calculations images.

## SKAIČIŲ IR SKAIČIAVIMO VAIZDINIŲ FORMAVIMO GALIMYBIŲ I KLASĖJE TEORINIS PAGRINDIMAS

*Orinta Šalkuvienė, Dora Deimontaitė*

### Santrauka

Pradinio ir pagrindinio ugdymo bendrosiose programose (2008) *skaičiai ir skaičiavimai* – pati svarbiausia ir savo turinio apimtimi didžiausia matematinės veiklos sritis, teikianti ypač daug ugdymo galimybių. Remiantis matematinėse pasiekimų pradinėje mokykloje tyrimų pagrindu, galima teigti, kad daugumos pradinę mokyklą baigiančių mokinių skaičiavimo gebėjimai nėra blogi. Tačiau sprendžiant įvairių matematikos sričių užduotis išryškėja mokinių daromos skaičiavimo klaidos, kurios dažniausiai ir nulemia žemesnį darbo įvertinimą. Todėl, mokant mokinius atlikti pačius paprasčiausius skaičiavimus, labai svarbu jau pirmoje klasėje sudaryti tokius skaičiavimų vaizdinius, kurių pagrindu vėliau galima būtų sėkmingai ugdyti(is) atitinkamus gebėjimus. Skaičių ir skaičiavimų vaizdiniais formuoti(is) nepakanka vien formalaus aiškinimo. Todėl būtina naudoti įvairias vaizdines priemones bei mokymo(si) formas.

**Prasminiai žodžiai:** skaičiai ir skaičiavimai I klasėje, skaičių ir skaičiavimų vaizdiniai.

Įteikta 2013-09-14