

**ŠIAULIŲ UNIVERSITETAS
SOCIALINĖS GEROVĖS IR NEGALĖS STUDIJŲ FAKULTETAS
SPECIALIOSIOS PEDAGOGIKOS KATEDRA**

Specialiosios pedagogikos (specializacija – logopedija) studijų
programa, IV kursas

Agnita Kazakevičienė

**MOKINIŲ, TURINČIŲ DIDELIŲ SPECIALIŲJŲ UGDYMO SI POREIKIŲ,
LENTELINĖS DAUGYBOS IR DALYBOS MOKYMAS 5 –OJE KLASĖJE
NAUDOJANT INTERAKTYVIĄ LENTĄ**

Bakalauro darbas

*Bakalauro darbo vadovė –
lekt. dr. Laima Tomėnienė*

Bakalauro darbo santrauka

Bakalauro darbe analizuojama interaktyvios lentos panaudojimo galimybės matematikos pamokose, mokant lentelinės daugybos ir dalybos mokinius, turinčius didelių specialiųjų ugdymosi poreikių (SUP). Norint įvertinti mokinių pasiekimų lygį mokant lentelinės daugybos ir dalybos, parengtas ugdomasis projektas. Ugdomajame projekte dalyvavo 4 didelių SUP turintys, 5 klasės mokiniai. Projektas atliktas remiantis Bitino (2006) aprašyta metodika. Ugdomojo projekto tikslas – nustatyti ir palyginti mokinių pasiekimų lygį mokantis lentelinės daugybos ir dalybos, kai mokomoji medžiaga perteikiama remiantis vadovėliu ir interaktyvia lenta.

Ugdomojo projekto įgyvendinimui parengtas lentelinės daugybos ir dalybos įvertinimo testas, kuris parodė didelių SUP turinčių mokinių išmokimo lygį, naudojantis Pulokienės (1999) išleistu 5 klasės vadovėliu. Įvertinus mokinių pasiekimų lygį, parengtas lentelinės daugybos ir dalybos 10 pamokų mokymo ciklas darbui su interaktyvia lenta SmartNotebook 11. Gauti rezultatai leido įvertinti didelių SUP turinčių mokinių lentelinės daugybos ir dalybos išmokimo lygį abiem atvejais.

Didelių SUP turintiems mokiniams perprasti lentelinės daugybos ir dalybos ryšius nėra lengva. Mokymo metodika, paremta vaizdinėmis priemonėmis, susieta su supančia aplinka, padeda geriau įsisavinti ir suprasti daugybos ir dalybos ryšius. Šių tikslų pasiekti nėra paprasta, jei dirbama įprastais metodais, naudojant tik vadovėlį, pratybų sąsiuvinį ir mokytojo pagamintas ar įsigytas priemones.

Atlikus ugdomąjį projektą galima teigti, jog interaktyvios lentos panaudojimas mokant lentelinės daugybos ir dalybos turi didelę teigiamą reikšmę mokinių išmokimui. Interaktyvios priemonės pamokoje skatina mokinių motyvaciją mokytis, sutelkia dėmesį, atidumą, skatina mokinius įsitraukti į veiklą, pažinti, suprasti ir perduoti informaciją kitiems. Interaktyvus mokymas suteikia didesnes galimybes pasitelkti svarbiausius žmogaus pojūčius: klausą, regą ir lytėjimą per kuriuos mokymas(is) tampa efektyvesnis.

Esminiai žodžiai: informacinės komunikacinės technologijos, inovatyvus, interaktyvus, matematika, specialieji ugdymosi poreikiai, ugdomasis projektas.

Summary

The Process of the Multiplication and Division Teaching with Interactive Whiteboards for the Year 5 Pupils with Major Special Educational Needs

The bachelor analyses the advantages of the use of interactive whiteboards in mathematics lessons while teaching children with major special educational needs multiplication and division. Educational project was prepared on purpose to evaluate achievement levels of pupils, while teaching multiplication and division. 4 pupils from the 5th class with major SEN participated in the educational project. The project was performed on the basis of the methodology described by Bitinas (2006). The aim of the educational project is to identify and compare achievement levels of pupils, learning multiplication and division on the basis of a textbook when teaching material is presented in the interactive whiteboard. Multiplication and division test was prepared for implementation of the educational project which showed learning achievements by pupils with major SEN, when using the 5th class textbook published by Pulokienė (1999). After evaluating achievement levels of pupils, training cycle of 10 multiplication and division lessons was prepared to work with Smart Notebook 11. The given results allowed to evaluate learning achievements in multiplication and division by pupils with major SEN in both cases.

It is not easy for pupils with major special educational needs to comprehend the relationship between multiplication and division. Training methodology which is based on visual aids and associated with the surrounding environment helps to absorb and understand the relationship between multiplication and division better. It is not easy to achieve the aim, if you are working in traditional methods, using only textbooks, exercise books and teacher-made or acquired materials.

After performing the educational forma, it can be said that the use of interactive whiteboards has a great positive significance to pupils' learning, while teaching multiplication and division. Interactive tools in the classroom stimulate pupils' motivation to learn, concentrate their attention on, encourage pupils to get involved in activities, to get to know, to understand and to communicate information to others. Interactive training provides greater opportunities to use the most important human senses – hearing, sight and touch which make the training more effective.

Key words: educational project, informational communication technologies, innovative, interactive, mathematics, special educational needs.

TURINYS

Bakalauro darbo santrauka	2
Summary	3
Įvadas	5
1 skyrius. INTERAKTYVIOS LENTOS PANAUDOJIMO GALIMYBĖS MATEMATIKOS PAMOKOSE UGDANT DIDELIŲ SPECIALIŲJŲ UGDYMO SI POREIKIŲ TURINČIUS MOKINIUS	8
1.1. Lentelinės daugybos ir dalybos mokymo metodika 5-oje klasėje	8
1.2. Didelių specialiųjų ugdymosi poreikių turinčių mokinių matematikos ugdymo ypatumai.....	10
1.3. Didelių specialiųjų ugdymosi poreikių turinčių mokinių matematinių gebėjimų ugdymas panaudojant interaktyviąją lentą.....	15
2 skyrius. DIDELIŲ SPECIALIŲJŲ UGDYMO SI POREIKIŲ TURINČIŲ MOKINIŲ LENTELINĖS DAUGYBOS IR DALYBOS MOKYMO 5-OJE KLASĖJE PANAUDOJANT INTERAKTYVIĄ LENTĄ UGDOMASIS PROJEKTAS	22
2.1. Tyrimo metodika.....	22
2.2. Tyrimo dalyviai.....	22
2.3. Interaktyvios lentos panaudojimo galimybių, mokant lentelinės daugybos ir dalybos, įvertinimo rezultatai	23
Išvados	38
Literatūra	39
Priedai	42

Ivadas

Temos aktualumas. Šiuolaikinė visuomenė neatsiejama nuo naujų technologijų panaudojimo kasdieniame gyvenime. Mokinių, turinčių specialiųjų ugdymosi poreikių, ugdymas įpareigoja pedagogus siekti naujų žinių ir turėti įgūdžių darbui su naujomis technologijomis.

Šiuolaikinis mokytojas susiduria su naujais iššūkiais ugdydamas skirtingų gebėjimų turinčius mokinius. Ko mokyti, kaip mokyti, kokias priemones ir metodus taikyti ugdant specialiųjų ugdymosi poreikių (SUP) turinčius mokinius, kurių žinių ir gebėjimų lygis skirtingas. Lietuvoje, kaip ir kitose Europos šalyse, ugdymas orientuotas į siekiamybę, geriausio rezultato siekimą (Kielaitė, 2013). Ne tik kvalifikuoti pedagogai, bet ir pritaikyta aplinka lemia sėkmingą mokinių, turinčių SUP, mokymąsi.

Europos specialiojo ugdymo plėtros agentūros duomenimis (2013), visoje Europoje, vis labiau reikalaujama, kad mokyklos dirbtų inovatyviai – naudotųsi informacinėmis kompiuterinėmis technologijomis (IKT). Šį spaudimą mokykloms lemia staigus proveržis IKT panaudojimo švietime: mokymasis interneto pagalba, mobilūs mokymosi įrankiai, interaktyvios mokymosi priemonės.

Kiekvienas besimokantysis, turintis SUP arba jų neturintis, turi teisę į prieigą prie reikiamos informacijos. Visuomenėje, kurioje nuolat auga IKT panaudojimas komunikacijos ir informacijos bei žinių sklaidos srityse, gyvybiškai svarbu, kad informacija būtų teikiama būdais, įgalinančiais kiekvieną žmogų visaverčiai ir lygiomis teisėmis su kitais dalyvauti šiame procese (EuroNews, 2012).

Švietimo srities specialistai skatina veiksmingesnį mokinių, turinčių SUP, ugdymą, bendravimo ir bendradarbiavimo kokybę atitinkančius vaiko poreikius. Lietuvoje nėra atlikta daug tyrimų, kurie įrodytų interaktyvios lentos panaudojimo veiksmingumą ugdant SUP turinčius mokinius, bet rekomenduojama ugdymo kokybę plėsti, išplečiant metodų įvairovę. Remiantis turima šių dienų pedagogų patirtimi, interaktyvių lentų naudojimas ugdant mokinius, turinčius SUP, suteikia naujas galimybes mokyti ir mokytis.

Anot Jucevičienės, Barzdeikio (2003), ugdymo turinys siejasi su naujomis technologijomis, kurios vis labiau lemia aktyvaus mokymo metodų ir priemonių parinkimą. Autorių teigimu, daugelis atliktų tyrimų įrodo, jog naujos šiuolaikinės informacinės technologijos daro teigiamą įtaką ugdymui. Naujų šiuolaikinių mokymo(si) metodų ir priemonių diegimas, tiesiogiai siejamas su moksleiviais, mokymo rezultatų ir kokybės gerinimu, profesiniu tobulėjimu ir kaita.

Pukienės, Sedliorienės (2012) atliktas tyrimas parodė, jog modernių technologijų panaudojimas formuoja teigiamą požiūrį į ugdymo procesą. Tyrime dalyvavusių respondentų

teigimu, interaktyvios lentos panaudojimas didžiausią naudą teikia mokantis pagrindinių mokomųjų dalykų.

Lietuvoje interaktyvios lentos panaudojimo metodikų išleista nėra, tačiau šis modernus įrenginys plačiausiai naudojamas Didžiojoje Britanijoje, Danijoje ir Nyderlanduose. Ši priemonė suteikia galimybę aktyviai mokytis, spartesniu tempu. „Interaktyvumas leidžia mokytojui visą dėmesį sutelkti į mokinį ir pateikti ne vien tik žodinį grįžtamąjį ryšį, bet ir integravus įvairius vaizdus” (Paulionytė, Grabauskienė, 2010, p. 20). Tokiu būdu į ugdymo procesą gali būti įtraukiami visi vaikai, o pamokos tampa įdomesnės, labiau apgalvotos.

Pradinio ir pagrindinio ugdymo bendrosiose programose (2008) teigiama, jog kiekvienas mokinys turi patirti sėkmę mokydamasis matematikos, matematikos ugdymo turinys, perteikimo būdai ir metodai turi padėti moksleiviui patirti mokymosi sėkmę. Naujausių technologijų įtraukimas į ugdymo procesą grindžiamas: natūraliu moksleivių poreikiu, visuomenės pokyčiais, technologijų taikymo visapusiškumu, jauno žmogaus polinkiu į technologijas. Interaktyvių priemonių naudojimas pamokose, padėtų siekti geresnio rezultato.

Atsižvelgiant į nuolat kintančią visuomenę, neišvengiamai ieškoma modernesnių mokymo būdų, kurie padėtų lengviau įsisavinti ugdymo programą ir padėtų įgytas žinias perteikti praktikoje, ypač ugdant SUP turinčius mokinius. Interaktyvių priemonių naudojimo galimybes pamokoje nagrinėjo užsienio mokslininkai Petty (2008), Bell (2002), Leaness (2012), Herring (1998) ir Lietuvos mokslininkai: Saylik (2014), Čedavičienė, Daukšienė, Indrašienė ir kt. (2012), Barzdeikis (2003), Jucevičienė (2005), Paulionytė, Grabauskienė (2010) ir kt.

Lietuvos mokyklose interaktyvios lentos pradėtos naudoti maždaug prieš 6-7 metus. Ši priemonė sukėlė daug diskusijų pedagogų bendruomenėje. Vieni nusiteikę priešiški, kiti išvelgia ne mažai privalumų. Saylik (2014) daktaro disertacijoje nagrinėjo kūrybinio rašymo gebėjimų ugdymą naudojant interaktyviąją lentą. Gauti tyrimo rezultatai parodė, jog mokinių pasiekimai naudojant interaktyviąją lentą buvo gerokai geresni. Todėl tyrimo problema gali būti apibrėžta tokiu probleminiais klausimais: Ar interaktyvios lentos panaudojimas matematikos pamokose turi teigiamą įtaką mokinių ugdymui, jų pasiekimams? Ar didelių specialiųjų ugdymosi poreikių turinčių mokinių matematiniai gebėjimai mokantis lentelinės daugybos ir dalybos bus didesni, pamokose naudojant interaktyviąją lentą?

Tyrimo objektas – V klasės didelių specialiųjų ugdymosi poreikių turinčių mokinių lentelinės daugybos ir dalybos mokymas naudojant interaktyvią lentą.

Tikslas – įvertinti interaktyvios lentos panaudojimo privalumus matematikos pamokose, mokant lentelinės daugybos ir dalybos mokinius, turinčius didelių specialiųjų ugdymosi poreikių.

Tyrimo uždaviniai:

1. Išanalizuoti mokslinę, metodinę literatūrą mokinių, turinčių didelių specialiųjų ugdymosi poreikių, lentelinės daugybos ir dalybos mokymo klausimais.
2. Nustatyti didelių SUP turinčių mokinių, ugdymosi pasiekimų lygį, naudojant interaktyvią lentą matematikos pamokose.
3. Palyginti 5-os klasės didelių SUP turinčių mokinių matematinius gebėjimus, atliekant užduotis naudojantis vadovėliu ir interaktyvia lenta.

Tyrimo metodai – mokslinės literatūros ir dokumentų analizė, ugdomasis projektas, testavimas.

Tyrimo dalyviai – 4 didelių specialiųjų ugdymosi poreikių turintys 5-os klasės mokiniai, lankantys specialiąją mokyklą.

Sąvokų žodynelis:

Specialieji ugdymosi poreikiai (SUP) - pagalbos ir paslaugų reikmė, atsirandanti dėl to, kad ugdymo ir saviugdos reikalavimai neatitinka specialiųjų poreikių asmens galimybių (Specialiojo ugdymo įstatymas, 1998-12-15 d. Nr. VIII-969).

Interaktyvus – vartojama, kai kalbama apie internetą, tai vartotojų dalyvavimas komunikacijoje bei turinio kontrolėje (Zodynas.lt).

Inovatyvus – paslaugos, kurios tam tikromis savybėmis skiriasi nuo anksčiau teiktų paslaugų. Tai būdas, kurio savybės, tikslinio panaudojimo galimybės, charakteristikos, sudedamosios dalys yra nauji ar tobulesni už ankstesnius (www.kmtp.lt).

Informacinės komunikacinės technologijos (IKT) – informacijos kaupimo, laikymo, apdorojimo, pateikimo ir perdavimo būdų ir priemonių visuma (Bigelienė ir kt. 2005, p. 7).

Matematika – pasaulio pažinimo instrumentas, leidžiantis ugdyti ir ugdytis gebėjimus skaičiuoti, logiškai mąstyti, analizuoti, kritiškai vertinti, lavintis vaizdinį ir erdvinį mąstymą (Pradinio ir pagrindinio ugdymo bendrosios programos, 2008).

Ugdomasis projektas – į ugdymo praktiką orientuotas ugdomosios veiklos kūrimas (Bitinas, 2006).

Bakalauro darbo struktūra. Šį bakalauro darbą sudaro: *santrauka lietuvių kalba, įvadas, 2 skyriai* (teorinis ir empirinis), *išvados, naudotos literatūros sąrašas* (46 šaltiniai), *santrauka anglų kalba, priedai*. Tyrimo duomenis iliustruoja 22 paveikslai. Prieduose pateikiamas lentelinės daugybos ir dalybos įvertinimo testas, Smart Notebook pamokos PDF formatu. Darbo apimtis 42 puslapiai.

1 skyrius. INTERAKTYVIOS LENTOS PANAUDOJIMO GALIMYBĖS MATEMATIKOS PAMOKOSE, UGDANT DIDELIŲ SPECIALIŲJŲ UGDYMOŠI POREIKIŲ TURINČIUS MOKINIUS

1.1. Lentelinės daugybos ir dalybos mokymo metodika 5-oje klasėje

Mokiniams, turintiems intelekto sutrikimą, pasak Štitiienės (2003), sunku suvokti daugybos ir dalybos veiksmus. „Mokydamiesi dalybos, jie turi mokėti ją atlikti praktiškai, suvokti ryšį tarp daugybos ir dalybos” (Štitiienė 2003, p. 59). Mokiniai nesuvokia, kada šiuos veiksmus galima taikyti gyvenime, todėl svarbiausias ugdymo uždavinys – išmokyti mokinius suprasti daugybos ir dalybos esmę analizuojant praktines situacijas.

Lentelinės daugybos ir dalybos mokymo metodiką, ugdant SUP turinčius vaikus, aprašė Štitiienė (2003). Dar pradinėse klasėse, ugdant SUP turinčius mokinius, pagrindinis dėmesys skiriamas daugybos ir dalybos sąvokų formavimui. Todėl jau 5-oje klasėje, mokiniams tai nėra visai naujas reiškinys. Mokant daugybos ir dalybos siekiama, kad mokiniai įsimintų lentelių rezultatus. Daugeliui mokinių daugybos lentelės išmokti nepavyksta, todėl jie naudojami atramine daugybos lentelė, tačiau tai nereiškia, kad mokytis jos neverta. Atliktais tyrimais įrodyta, kad vyresnėse klasėse mokiniai jau geriau įsimena daugybos lentelę. Lentelinės daugybos ir dalybos mokymo efektyvumas priklauso nuo to, kaip apgalvotai taikomas daugybos keitimo dėsnis, taip pat mokant iš daugybos rasti dalybos veiksmus. SUP turintiems mokiniams suvokti daugybos ir dalybos ryšius pakankamai sudėtinga ir tam suvokimui reikia skirti nemažai laiko ir praktinių veiksmų. Dauginamųjų perstatymo savybę SUP turintys mokiniai perpranta greičiau nei rasti dalybos veiksmus iš daugybos.

Pradedant mokyti lentelinės daugybos ir dalybos 5-oje klasėje, reikia prisiminti ankstesnėse klasėse aptartas daugybos ir dalybos sąvokas. Parodyti mokiniams, kaip šie veiksmi yra susiję. Pirma pamoka skiriama daugybos sąvokai prisiminti. Šiam tikslui naudojami įvairūs daiktai, vadovėlyje pateiktos iliustracijos. Daugyba prisimenama, kaip lygių dėmenų suma. Sudėtis yra keičiama daugyba ir atvirkščiai: daugyba sudėtimi. Prisimenamas daugybos keitimo dėsnis. Mokoma dešimčių daugybos iš vienaženkliai skaičiaus. Sprendžiami iliustruoti tekstiniai uždaviniai. Prisimenama skaičiaus 2 ir 3 daugybos lentelės. Naudojamos įvairios iliustracijos, kai elementai išdėstyti eilėmis.

Kitą pamoką prisimenama dalybos sąvoka. Grafiškai pavaizduoti elementai dalinami į 2 ar 3 dalis, užrašomi dalybos veiksmu. Mokoma dešimčių dalybos iš vienaženkliai skaičiaus. Žodžiu sprendžiami žodiniai uždaviniai. Nemažai laiko skiriama dalybos veiksmų, kai nežinomas dalinys arba daliklis, sprendimui. Prisimenamos skaičių 2 ir 3 dalybos lentelės, kai daliklis pastovus, tas pats skaičius. Užrašomos skaičių 2 ir 3 daugybos lentelės, iš jų sudaromos dalybos lentelės su pastoviu dalmeniu.

Vėlesnėse pamokose pereinama prie daugybos ir dalybos ryšio aiškinimo. Žodžiu skaičiuojami daugybos veiksmi, kai vienas iš dauginamųjų pastovus. Pereinama prie dalybos, kai daliklis pastovus ir tas pats skaičius, kaip ir daugyboje. Pasitelkiant iliustracijas, kad vaikams būtų aiškiau suprasti, atliekami daugybos ir dalybos veiksmi. Mokoma pagal duotą pavyzdį užrašyti po du daugybos pratimus ir iš jų sudaryti du dalybos pratimus. Užduotys palaipsniui sunkinamos. Pirmiausia pateikiama užduotis, kai sandaugoje yra nežinomas dauginamasis, o dalyboje žinomas tik pastovus skaičius - dalinys. Vėliau pereinama tik prie grafiško figūrų išdėstymo, kuriuo remiantis reikia užrašyti du daugybos ir du dalybos veiksmus. Visos atliekamos užduotys pateikiamos schemomis ar iliustracijomis. Iš pateiktų daugybos pratimų, prašoma užrašyti po du dalybos pratimus. Svarbu, kad vaikai suprastų daugybos ir dalybos ryšį. Iš dalybos pratimų, mokoma sudaryti daugybos pratimus. Taip kaitant daugybą su dalyba, mokoma rasti daugybos ir dalybos ryšius. Analogiškai sprendžiami ir žodiniai uždaviniai. Pagal pateiktas iliustracijas galvojami uždaviniai, kai reikia sudaryti daugybos ir dalybos veiksmus.

Vėliau matematikos pamokose pereinama prie didesnio skaičiaus daugybos lentelės mokymo. Skiriama pamoka to skaičiaus dalybos mokymui ir ryšio tarp daugybos ir dalybos radimui. Ne visiems mokiniams iš karto pavyksta suprasti daugybos ir dalybos ryšius. Todėl, pasak Štitalienės (1983, 2003) ir Pulokienės (1999, 2001), reikia skirti dalį pamokų individualiam darbui. Geriau besimokantys mokiniai per šias pamokas sprendžia uždavinius savarankiškai, o silpniau besimokantiems toliau aiškinama, kaip rasti dalybos atsakymus daugybos lentelėje. Dalybos pavyzdžiai sprendžiami kartu su daugybos veiksmiais. Mokant vis didesnę skaičių dauginti ar iš jo dalyti, silpniau besimokantiems mokiniams reikia skirti vis mažiau dėmesio. Pamažu jie perpranta dalmens radimo būdą iš daugybos.

Autorių pateikiama lentelinės daugybos ir dalybos mokymo metodika siūlo naudoti daug vaizdinės medžiagos, atlikti daug praktinės veiklos, kad būtų atskleistas ryšys tarp dalybos ir daugybos. Todėl šiai matematikos sričiai ugdyti ir žinioms perteikti vaizdžiai gali puikiai pasitarnauti interaktyvi lenta.

Lentelinės daugybos ir dalybos mokymas efektyvesnis, kai daug skaičiuojama mintinai, siejant daugybos ir dalybos ryšius. Mokytojas nusako daugybos veiksmą, mokiniai sako atsakymą ir įvardija galimus dalybos veiksmus arba mokytojas sako dalybos veiksmą, mokiniai pasako rezultatą ir įvardija atitinkamus daugybos veiksmus. Pagal Pulokienės (1999) parengtą matematikos vadovėlį 5 klasei, kiekviena pamoka mokant lentelinės daugybos ir dalybos pradedama nuo mintino skaičiavimo.

Mokant daugybos ir dalybos siektina, kad mokiniai įsimintų lentelių rezultatus. Tai nelengvas mokymo etapas, tačiau sėkmę nulemia ne tik nuolatinis kartojimas, bet ir gerai

apgalvota metodika. Perova (1978), mokydama daugybos ir dalybos metodikos siūlo pradėti nuo daugybos veiksmo išvedimo iš lygių dėmenų sumos, o tada sudaryti daugybos lentelę. Vėliau pereinama prie daugybos ir dalybos lentelių sudarymo. Autorės nuomone, svarbu atskleisti daugybos ir dalybos ryšį, sudarant vieną lentelę iš kitos. Lyginant Štivilienės (2003) ir Perovos (1978) mokymo metodikas, kai kurios mokymo strategijos skiriasi. Pagal Perovos (1978) pateiktą metodiką sudėties ir daugybos veiksmus siūloma rašyti lygiagrečiai, vienoje eilutėje, Štivilienė (2003) rekomenduoja rašyti atskirai. Daugelis matematikos metodiką analizavusių mokslininkų siūlo dalybos mokytis remiantis išmokta daugyba. Tačiau nuo daugybos pereiti prie dalybos mokiniams nėra lengva, dėl to vadovėliuose pateikta atitinkamų pratimų, padedančių suvokti šį procesą.

Visi vadovėliai, skirti didelių SUP turintiems mokiniams ugdyti, parengti remiantis tokia dėstymo metodika. Net vyresnėse klasėse mokymas paremtas tokiu pačiu dėsningumu: prisimenama daugybos sąvoka, naudojami konkretūs daiktai, iliustracijos, prisimenama daugyba, kaip lygių dėmenų suma. Sudėties veiksmas keičiamas daugyba ir atvirkščiai. Sprendžiami tekstiniai uždaviniai. Dalyba prisimenama dalijant konkrečius daiktus, prisimenamas daugybos ir dalybos ryšys.

Išanalizavus lentelinės daugybos ir dalybos mokymo metodikas, esminių skirtumų tarp įvairių autorių pateikiamų mokymo būdų nepastebėjome. Svarbu nuosekliai pradėti mokytis daugybos, vėliau pereiti prie dalybos pasitelkiant pavyzdžius, vaizdines priemones, gyvenimiškas situacijas. Ne tiek svarbi metodika, kiek svarbu, kad suprastų kiekvienas mokinys lentelinės daugybos ir dalybos esmę. Lentelinės daugybos ir dalybos mokymas tęsiamas ir aukštesnėse klasėse. Didžiausias dėmesys mokant didelių SUP turinčius mokinius, išmokyti naudotis dalybos ir daugybos veiksmis ne tik per matematikos pamokas, bet ir realiame gyvenime. Svarbu, kad mokinys suvoktų matematikos svarbą, gebėtų panaudoti socialiniame kontekste.

1.2. Didelių specialiųjų ugdymosi poreikių turinčių mokinių matematikos ugdymo ypatumai

Remiantis LR švietimo ir mokslo ministro, LR sveikatos apsaugos ministro ir LR sveikatos apsaugos ir darbo ministro 2011 m. liepos 13 d. įsakymu Nr. V-1265/V-685/A1-317, specialieji ugdymosi poreikiai nustatomi mokiniams, kurie remiantis pedagoginio psichologinio įvertinimo išvada, turi teisę gauti pedagoginę, psichologinę, specialiąją pedagoginę, socialinę pedagoginę ir specialiąją pagalbą, būti aprūpinami specialiomis mokymo ir techninės pagalbos priemonėmis. Mokinių specialiųjų ugdymosi poreikių grupės nustatomos remiantis 11 kriterijų ir

įverčių. Pagal kiekvieną kriterijų įvertinamos mokinio reikmės ir nustatomas vienas iš keturių specialiųjų ugdymosi poreikių lygių - nedideli, vidutiniai, dideli ar labai dideli specialieji ugdymosi poreikiai.

Remiantis specialiųjų ugdymosi poreikių nustatymo lygiu, mokiniams gali būti siūloma ne tik pritaikyti arba individualizuoti dalykų programas, bet ir pasirinkti atitinkamą ugdymo įstaigą. Didelių ar labai didelių ugdymosi poreikių turintys mokiniai, gali būti ugdomi specialiosiose mokyklose ar specialiojo ugdymo centruose. Bendrojo ugdymo mokykloje vienas mokinytis, dėl įgytų ar įgimtų sutrikimų turintis didelių arba labai didelių specialiųjų ugdymosi poreikių, prilyginamas dviems tos klasės mokiniams (Kielaitė, 2013, p. 26).

Didžiausią grupę mokinių, turinčių didelių specialiųjų ugdymosi poreikių, sudaro mokiniai, turintys nežymų intelekto sutrikimą. Šiems mokiniams matematikos mokymasis sukelia nemažai sunkumų, kurie atsiranda dėl mąstymo nepilnavertiškumo. Mokinių suvokimas gerokai siauresnis, užduotį supranta tik pateikus dalimis, nenustato ryšių tarp skirtingų komponentų ir negali pasirinkti teisingo užduoties atlikimo. Sunkumai kyla dėl mąstymo nepakankamumo, susijusio su nerviniais procesais. Didelių SUP turintys mokiniai dažnai daro klaidų ar užkliūva prie to paties veiksmo. Užduotyje, kurioje reikia atlikti du skirtingus veiksmus, dažnai atlieka tą patį veiksmą, nepastebi ženklo. Mokiniai įpranta skaičiuoti su vienomis vaizdinėmis priemonėmis, todėl nebegeba atlikti to paties veiksmo su kitomis. Sunkumai kyla uždaviniuose su matiniais skaičiais ar sprendžiant tekstinius uždavinius. Sunkiai įsimena naujas sąvokas, nenustato santykių tarp kelių objektų. Didelių SUP turintiems mokiniams sunku įsiminti, išlaikyti, atpažinti ir atgaminti. Neįsimena taisyklių, greitai jas pamiršta. Geriau įsimena tą mokomąją medžiagą, kuri juos domina, sužadina emocijas, pateikiama vaizdžiai. Sunkiai įsimenama informacija, reikalaujanti loginės atminties. Šiems mokiniams būtinas nuolatinis išeitos medžiagos kartojimas. Labiau įsimenamos ryškesnės detalės, pateikiamos vaizdžia forma. Mokytojas turi žinoti kiekvieno mokinio galias ir sunkumus, ieškoti būdų šioms sunkumams įveikti. Norint įveikti matematikos mokymo(si) sunkumus, didelių SUP turintiems mokiniams mokomąją medžiagą reikia pateikti vaizdžiai, aiškiai. Naujai dėstomos medžiagos kiekis turi būti ribotas, išdėstytas sunkėjančia tvarka. Mokant naujų dalykų, prisimenama išeita medžiaga, kuri padės mokiniams suprasti naują medžiagą. Naujas žinias reikia nuolat kartoti, mokyti pritaikyti praktinėje veikloje. Informacija turi būti pateikiama įvairiais būdais: žodžiu, raštu, vaizdu, garsu. Rekomenduojama daug dėmesio skirti protinės veiklos aktyvinimui. Mokyti mokinius naudotis atramine medžiaga, naudoti žaidybinius elementus. Matematiką susieti su gyvenimu. Ieškoti efektyvesnių darbo būdų ir metodų (Ambrukaitis, Giedrienė ir kt., 2009, p. 55-57).

Matematika yra svarbi kiekvieno žmogaus gyvenime. Žinomų matematinių sąvokų, ryšių supratimas bei taikymas, sudaro sąlygas pažinti mus supantį pasaulį, padeda praktinėje veikloje prisitaikyti prie nuolat kintančios aplinkos. Kaip teigiama Pradinio ir pagrindinio ugdymo bendrosiose programose (2008) reikia siekti, kad visi moksleiviai taptų matematiškai raštingi. Mokant matematikos svarbu atskleisti kiekvieno mokinio matematinės žinias ir sudaryti sąlygas pademonstruoti savo galimybes. Matematika tampa įdomesnė ir mokiniams patrauklesnė, jei yra taikomos informacinės, komunikacinės technologijos. Specialiųjų ugdymosi poreikių turintys mokiniai susiduria su įvairiais ugdymo(si) sunkumais, ne išimtis ir matematikos mokymasis.

Mokslininkai, pasak Czisch (2009, p. 265), įvairiai aiškina, kodėl kiekvienas vaikas mokosi skirtingai: gimus smegenys vystosi veikiamos išorinių veiksnių, kurie kiekvieno vaiko atveju yra skirtingi, kiekvienas žmogus savaip priima ir perpranta įvairius dalykus. Mokytojas turi išsiaiškinti, kaip vaikams geriausia mokytis, koks mokymosi stilius ar būdas veiksmingiausias. Svarbu vaikams pamokoje duoti pakankamai veiklos ir parodyti tinkamą ugdymosi kelią.

Matematikos mokymas yra sudėtingas valdymo procesas, vykdomas mokytojo, naudojančio įvairias pagalbines priemones (vadovėlius, vaizdines ir technines mokymo priemones). Mokytojas pertvarko informaciją, gaunamą iš programų, mokslinės, mokomosios ir metodinės literatūros, taip pat informaciją apie mokinio mąstymo veiklos lygį bei galimybes ir, naudodamasis atitinkamomis priemonėmis, teikia mokiniui mokomąją informaciją (Giedraitienė-Toleikienė, 2002, p.10).

Matematikos ugdymosi sunkumai, pasak Giedrienės, Monkevičienės (1995), dažniausiai yra susiję su neurologiniais pakitimais smegenų srityse, atsakingose už regimąjį suvokimą ir vaizdinius-konstrucinius gebėjimus. Dažnai matematinių sunkumų kyla, kai, mokiniai nesuvokia duotų ir ieškomų dydžių, verbaliai nusakomų santykių. Nesupranta užduodamų klausimų, negeba rasti uždavinio sprendimo būdo. Sunkumai kyla ir dėl neteisingai suvokiamų žodžių junginių, jų reikšmių nesuvokimo. Pagrindinės problemos dėl matematinių sąvokų nesupratimo, reikšmingų teksto dalių ar sprendimų praleidimo. Pasak autorių, svarbu išsiaiškinti su kokio pobūdžio sunkumais susiduria mokinys, organizuojant mokymą pasiremti stipriosiomis jo pusėmis, galiomis (Giedrienė, Monkevičienė, 1995, p. 21-25).

Mokslininkai pateikia įvairias matematikos mokymo sunkumų klasifikacijas, remiantis Miller, Mercer (1997), Kibildienės (2009), pateiktomis rekomendacijomis, galima išskirti šiuos matematikos mokymosi sunkumus, pasitaikančius ugdant specialiųjų poreikių turinčius mokinius: nesupranta arba netiksliai supranta žodžiu pateikiamas instrukcijas; neprisimena matematinių sąvokų; nesupranta tekstinių uždavinių, keliamų klausimų; painioja geometrinių

Parengtose rekomendacijose pedagogams (Tomėnienė, Jurienė ir kt., 2006, p. 10) ugdant SUP turinčius moksleivius, pateikiami ugdymosi galios ir sunkumai, nedidelių ir vidutinių specialiųjų ugdymosi poreikių turintiems mokiniams. Mokiniai, turintys girdimojo suvokimo ir lingvistinių procesų sutrikimų, geba gerai atlikti aritmetinius veiksmus, atlieka geometrines užduotis, supranta grafikus, schemas, simbolius, bet susiduria su sunkumais, kai reikia nurodyti ryšius, dėsningumus, suprasti matematinės sąvokas. Sunkumų patiria ir tuomet, kai reikia atlikti užduotis be praktinio pavyzdžio, sprendžiant žodinius uždavinius, planuojant veiklą. Sunkiai formuluoja problemas, pritaiko formules. Mokiniai, turintys vizualinio suvokimo sutrikimų, geba gerai organizuoti veiklą pamokoje, nuosekliai dirbti. Gerai supranta mokytojo žodžiu perteikiamą informaciją, tačiau sunkumų patiria suvokiant daugiaženklių skaičių sandarą, lyginant trupmenas. Prastai orientuojasi plokštumoje ir erdvėje. Negeba mintyse įsivaizduoti figūrų, atlikti matavimų. Sunku skaičiuoti mintinai, teisingai užrašyti skaičių grafinį vaizdą. Sunkiai suvokia žodinius uždavinius, pateiktus ne žodžiu. Sunku skaičiuoti atgal, įsiminti skaitmenų grupes. Moksleiviai, turintys atminties sutrikimų, gali parodyti gerus mąstymo gebėjimus, rasti kelis sprendimo būdus, suvokti savybes ryšius ar dėsningumus, pritaikyti žinias uždaviniams spręsti, aprašyti žodžiais, skaičiais, formulėmis problemas, jų sprendimo būdus. Sunkiai sekasi skaičiuoti mintinai ir ypač skaičiuoti atgal; įsiminti daugybės lentelę, formules, apibrėžimus; įsidėmėti matų, dydžių vertimą. Geometrijoje sunku įsiminti lygybės, lygiagretumo ir kitus požymius. Negeba spręsti tekstinių uždavinių, ypač kai juos reikia spręsti mintyse.

East, Evans (2008), Perova (1984), Štitiienė (2003) aptaria matematikos mokymosi sunkumus, kai matematiniai sunkumai pasireiškia bendrųjų matematinių gebėjimų atotrūkiu arba visišku nesugebėjimu operuoti abstrakčiomis sąvokomis ir skaičiais. Sunkumai šiuo atveju pasireiškia negebant įsiminti, perskaityti parašytus skaičius. Skaičiavimo rezultatai netolygūs, praleidžia skaičius ar juos apverčia (veidrodinis rašymas). Matematikos suvokimo skurdumas, nulemia daug klaidų. Mokiniai mokomąją medžiagą suvokia dalinai, nenustato ryšių tarp komponentų, negali pasirinkti teisingo sprendimo kelio. Sukeičia skaičius vietomis, negeba skaičiuoti mintinai. Neįsimena ir nesuvokia matematinių sąvokų, taisyklių, formulių. Sunkumai kyla suvokiant laiką, sunku suprasti seką, suvokti kryptį, įsiminti planus, schemas. Neskiria dešinės ir kairės pusių. Patiria stresą keičiant užduotis. Gali pamiršti žaidimo eigą, eiliškumą. Sunkiai sekasi atlikti veiksmus su pinigais. Tokiais atvejais, anot autorių, mokytojai gali padėti šiais metodais: nustatyti mokinių mokymosi būdą (savitas ar žingsnis po žingsnio). Mokinys gali naudoti savo metodą rezultatui pasiekti. Naujos sąvokos aiškinamos po truputį. Pamokose taikyti konkrečias priemones, naudoti daiktus, vaizdines priemones. Rekomenduojama taikyti multisensorinius metodus (įtraukti kuo daugiau pojūčių). Mokyti sąsiuvinyje palikti didesnius tarpus tarp skaičių, atliekamų veiksmų. Naudotis kompiuterinėmis technologijomis, skaičiuokliu

ar kitomis priemonėmis, padedančiomis įveikti matematinius sunkumus. Leisti skaičiavimus atlikti juodraštyje, naudoti sieninius plakatus, taikyti įsiminimo strategijas. Į pagalbą labai naudinga įtraukti ir klasės draugus.

Ambrukaitis (2013, p. 13), Tomėnienė, Jurienė, Kairienė ir kt. (2007) išskiria didelių specialiųjų ugdymosi poreikių turinčių mokinių galias, mokymosi sunkumus ir juos apibūdina. Mokiniai gali atgaminti išmoktą medžiagą, kai padedama, primenama. Sugeba gerai atlikti įprastas, žinomas užduotis, kai joms yra tiesiogiai vadovaujama. Įsimena mokomąją medžiagą, kuri yra įdomi, sužadina emocijas ir pateikiama vaizdžiai. Mokiniai susiduria su sunkumais, kai reikia suvokti ir įsiminti abstrakčią, sudėtingą medžiagą, reikalaujančią loginės atminties. Sunku analizuoti, grupuoti, palyginti; nustatyti ryšius tarp daiktų ir reiškinių, daryti išvadas, apibendrinimus; panaudoti turimas žinias naujose situacijose; sukaupti dėmesį tikslingai veiklai, įsitraukti į ją ar pereiti iš vienos veiklos į kitą. Mokiniais sunku palaikyti emocinį kontaktą su mokytojais, kitais mokiniais.

Išanalizavus bendrąsias programas, bendrųjų programų pritaikymo galimybes ir mokslininkų pateikiamas matematikos mokymo(si) rekomendacijas, mokiniams, turintiems didelių SUP, galime teigti, jog visi mokslininkai sutaria, kad matematikos reikia mokyti, taip, kad kiekvienas mokinys gebėtų pasinaudoti turimomis žiniomis realiame gyvenime. Daugelis analizuotų šaltinių įvardija pagrindinius matematikos mokymo(si) būdus, norint įveikti ugdymosi kliūtis: pateikti medžiagą vaizdžiai, konkrečiai, panaudojant įvairius mokymo(si) metodus, pasitelkiant pagrindinius žmogaus pojūčius. Mokant matematikos, svarbu įveikti mokymosi sunkumus pasiremiant mokinio turimomis galiomis.

1.3. Didelių specialiųjų ugdymosi poreikių turinčių mokinių matematinių gebėjimų ugdymas panaudojant interaktyviają lentą

Mokymosi aplinka ir sukurtas mikroklimatas klasėje lemia mokinių žinių įsisavinimo lygį, norą būti klasės bendruomenės nariu ir aktyviu pamokos dalyviu. Šių dienų mokytojas, norėdamas sudominti mokinį paauglystės laikotarpiu, turi įdėti daug pastangų ir išmonės, kad suintriguotų ir perteiktų mokomąją medžiagą. Mokinių išmonė ir šiuolaikinės galimybės skatina domėtis ir naudotis šiuolaikinėmis interaktyviomis priemonėmis, kurios sukurtų intrigą ir prikaustytų mokinių dėmesį pamokose. Ne taip seniai Lietuvoje atsiradusios interaktyvios lentos suteikė pedagogui naujų galimybių, siekiant pamokas padaryti įdomesnes ir skatinančias mokytis. Interaktyvi lenta leidžia apjungti skirtingus mokymo būdus, mokomąją medžiagą perteikti vaizdžiai, demonstruoti įvairius darbo būdus ir sudaro puikias sąlygas mokytis bendradarbiaujant.

Inovatyvūs mokymo metodai, kuriuos taikant naudojamos informacinės technologijos, suteikia mokiniams galimybę aktyviai dalyvauti pokalbiuose, diskusijose, praktinėse veiklose. Informacinės technologijos sudaro galimybę mokytojui individualizuoti ugdymą pagal mokinių galimybes ir poreikius. Užsienio šalių patirtis rodo, jog skaitmeninės technologijos taikomos matematikos pamokose arba per visus mokomuosius dalykus. Akcentuojamas svarbiausias šių mokymų tikslas – paruošti mokinius gyventi šiuolaikinėje visuomenėje, besikeičiančiame technologijų pasaulyje. Jungtinėje Karalystėje jau nuo 2002 – 2005 metų skiriamas didžiulis dėmesys interaktyvių lentų diegimui mokyklose, jomis buvo aprūpintos visos pradinės mokyklos. Taip buvo pasiektas efektyvus IKT panaudojimas ir pagerintas mokymosi pasiekimų lygis. (Čedavičienė, Daukšienė ir kt., 2012, p. 11, 21-22).

Interaktyvi lenta yra skirta mokytojams, kurie nori įtraukti mokinius į mokymąsi panaudojant šiuolaikines informacines technologijas. Tai galinga mokymo priemonė, kuri gali būti pritaikoma ugdant įvairaus amžiaus vaikus, taikant įvairius mokymo būdus ir metodus. (Bell, 2002). Tai prietaisas, kuris sujungia mokinius ir mokytoją, apjungia dideles ir mažas, skirtingų poreikių ir gebėjimų mokinių grupes. Interaktyvi lenta sąveikauja su kompiuteriu. Kompiuteriu sukurti vaizdai rodomi lentoje prijungus skaitmeninį projektorį. Interaktyvi lenta leidžia manipuliuoti ir koreguoti pateikiamą informaciją tiek lentoje, tiek kompiuteryje. Interaktyvios lentos galimybės leidžia žymėti pateikiamą informaciją, naudotis rašikliu ar žymėjimo įrankiu arba tiesiog naudotis pirštu, kaip tai daroma kompiuterio pele. Programa gali būti paleidžiama pačioje lentoje. Interaktyvi lenta – tai spalvingas darbo įrankis, leidžiantis naudoti įvairias spalvas, linijas, grafikus, paveikslėlius. Programinė įranga apima daugelį mokslo sričių, kurios mokymą leidžia glaudžiau susieti su gyvenimu. Suteikiama galimybė naudoti įvairius mokymo(si) stilius. Prie lentos galima prijungti vaizdo kamerą, skaitmeninį fotoaparata ar naudotis tiesiogiai pasirinkta medžiaga iš interneto. Mokytojai gali surasti daug įvairių būdų, kaip panaudoti interaktyviąją lentą.

Mačernis (2009, p. 40-41) pristato interaktyvios lentos galimybes ir naudą. Interaktyvios lentos suteikia galimybes naudotis internetiniais puslapiais ir rinkmenomis. Visą informaciją galima pasiekti iškart, lentą valdant pirštų galiukais. Piršto paspaudimu lentoje galima valdyti kompiuteryje esančią informaciją. Skaitmeniniu rašalu galima rašyti ant visų kompiuterinių objektų lentoje ir išsaugoti užrašus vienoje rinkmenoje. Lenta leidžia sukurti įdomias pamokas, kuriose galima įterpti audio ar video komponentus. Galima piešti, užrašyti ir prisegti rinkmenas ar nuorodas į kitus objektus ar tinklapius, bet kuriame puslapyje. Vienas iš interaktyvios lentos privalumų – jog programinė įranga yra suderinta su kitomis programomis, kurias naudoja daugelis mokytojų. Interaktyvi lenta turi tam tikrus įrankius (pvz., fotoaparata), kurie leidžia iškirpti dalį puslapio, rodyti dvi skaidres vienu metu ir jas palyginti. Visas darbas

atliktas pamokų metu gali būti įrašomas. Vaizdo grotuvas leidžia demonstruoti bet kokio formato filmus.

E-mokymosi aplinką formuojančius elementus nagrinėjo Martišienė, Muleravičienė (2010, p. 70). Savo darbe autorės atkreipė dėmesį į tai, jog naujų technologijų taikymas leidžia tą patį darbą atlikti kūrybiškiau, profesionaliau, nors pasiruošimas tokioms pamokoms atima daugiau laiko ir vidinių resursų. Norint susikurti patrauklią aplinką ugdytiniams, labai svarbu naudotis šiuolaikiška, modernia įranga. Modernus ir šiuolaikiškas pedagogas turi būti atviras naujovėms, suprasti jų naudą ir kompetentingai taikyti savo darbe. Šiuolaikinis pedagogas turi suprasti, kad švietimo sistema turi būti moderni, todėl kiekvienam svarbu gebėti naujas informacines technologijas taikyti savo darbe.

Interaktyvi lenta teikia daugiau galimybių ugdant SUP turinčių mokinių gebėjimus: tai labai spalvinga priemonė, galinti ne tik apjungti įvairius mokymo stilius, bet ir suteikianti galimybę mokytis nuotoliniu būdu. Visus sukurtus darbus galima atspausdinti, vėlesniu laiku palyginti įvykusius pokyčius. Interaktyvi lenta tinka ugdant įvairaus amžiaus ir poreikių mokinius. Galima sukurti spalvotus tekstus, iliustruoti uždavinius, sukurti animacinių elementų, įgarsinti tekstą ar paveikslėlius, kas padeda geriau įsiminti mokomąją medžiagą. Daug paprasčiau prikaustyti vaikų dėmesį panaudojant „kūrybinio, stebuklingo rašiklio“ galimybes. Žymekliu galima paryškinti įvairias teksto dalis. Mokydami rašyti ir skaičiuoti, mokytojai gali nuskanuoti sąsiuvinio lapą, kuriame vaikai galės rašyti, tik darbą atliks ne įprastame sąsiuvinyje, o interaktyvioje lentoje. Mokiniai lengviau išlaikys dėmesį, galės manipuluoti įvairiais objektais. Pamokos taps įdomesnės įtraukus interaktyvių žaidimų. Interaktyvi lenta naudinga ugdant didelių SUP turinčius mokinius, nes jie susidomi spalvingais, dideliais vaizdais. Parengtą medžiagą galima laisvai keisti pagal mokinių poreikius ar mokytojo norus. Funkcija „paimk ir tempk“ didelių SUP turintiems mokiniams suteikia galimybę valdyti kompiuterį. Lentos panaudojimo galimybės labai didelės, tačiau galima naudoti, kaip įprastą flomasteriais rašomą lentą (Kubilienė, Garnionis, 2013, p. 2-12).

Balčytienė (1998, p. 19), analizuodama B. F. Skinderio pažinimo teoriją ir programuotą mokymą, išskyrė svarbiausias mokymo problemas: kiek tinkamų stimulų mokiniai gauna ir kiek turėtų gauti nesuderinamumas. Tai reiškia, kad reakciją sukeltantį dirgiklį, kuris turi įtakos mokinio elgesiui, gali jį skatinti arba slopinti. Veikiami įvairių stimulų mokiniai darosi aktyvesni. Pasak pažinimo teorijos, stimulus yra svarbiausia išmokimą skatinanti priemonė, per kurią pasiekiamas pageidaujamas mokinio elgesys ir rezultatas.

Mokymo aplinka, kurioje naudojami kompiuteriai ir kitos informacinės technologijos, vadinama atvirąja kompiuterizuota mokymosi aplinka. Anot Gage, Berliner (cit. Balčytienė, 1998, p. 20), šiai sistemai būdinga tai, kad mokiniai laisvai renkasi veiklos formas; mokomoji

medžiaga yra labai įvairi; integruojami keli dalykai vienoje pamokoje; mokytojas yra tam, kad padėtų išmokti.

Naujų technologijų panaudojimas pamokose glaudžiai susieja matematiką su informacinėmis technologijomis. Atsižvelgiant į šių dienų mokinius, tai pats efektyviausias būdas pritraukti juos į klases mokytis. Mokytojas gali naudoti įvairius mokymo metodus. Užduotys, parengtos interaktyviai lenta, bus spalvingos, turės interaktyvių detalių, o tai padės prikaustyti mokinių dėmesį. Didelių SUP turintiems mokiniams ypatingai svarbu veikti, todėl naudojant interaktyvią lentą mokinyms galės apvesti, „nunešti“, patraukti skaitmenį, daiktą ir pan. Interaktyvios lentos suteikiamas lietimasis procesas, mokiniams teikia pasitenkinimą ir suteikia norą valdyti procesą, ieškoti problemos sprendimo būdų.

Kazlauskienė, Pocevičienė, Gaučaitė, Masiliauskienė (2013, p. 41-43), nagrinėjo mokymosi poreikį, kuriame akcentuojamas naujų inovacijų diegimas. Švietimo sistema nuolat ieško metodų ir būdų, kurie padėtų rasti efektyviausią mokymosi strategiją. Naujų inovacijų diegimas pradžioje sukelia atmetimo reakcijas, vėliau prie jų pratinamės ir nebeįsivaizduojame, kaip be jų apsiėjome. Nuolat besikeičianti visuomenė, nuolatinė kaita, besikeičiantis mokinio ir jo artimos aplinkos poveikslas, naujos žinios ir atradimai leidžia suprasti, jog naujų inovacijų diegimas bus nuolatinis procesas. „Mokymas(is) individualizavimo aspektu grindžiamas esmine sąlyga – svarbiausia ne mokymas, kaip žinių, mokėjimų bei įgūdžių diegimas, bet mokymasis, t. y. žinių, mokėjimų bei įgūdžių įgijimas.”

Anot Stukienės (2012), interaktyvios lentos taikymas ugdymo procese didina moksleivių motyvaciją bei užtikrina jų aktyvų dalyvavimą mokymosi veikloje (tai yra opiausia problema šiandienos mokytojui). Moksleiviai jaučiasi saugesni bendraudami, nes technologijų aplinka jiems yra įprasta. Atlikus tyrimą Kauno J. Jablonskio gimnazijoje paaiškėjo, jog klasėse kiek daugiau nei pusė moksleivių yra regimojo mokymosi stiliaus arba kinestetikai. Taigi lytėjimo funkcija bei galimybė naudotis internetiniais šaltiniais ne tik skatina moksleivius judėti, bet ir vizualizuoja mokymosi procesą, sukuria turtingesnę mokymosi aplinką.

Interaktyvi lenta nors ir reikalauja iš pedagogo laiko resursų pasiruošimui pamokoms, tačiau reikia pažymėti, kad tai ir sutaupo laiką, nes nebereikia gaminti vaizdinių priemonių, plakatų ar kitos dalimosios medžiagos mokiniams. Mokiniai pamokos metu jaučiasi labiau ne oficialioje, o neformalioje aplinkoje, kurioje jie noriai būna ne tik stebėtojai, bet ir aktyvūs dalyviai. Ši priemonė patogi ir kai reikia diferencijuoti užduotis arba kai dirbama su jungtine klase. Kiekvieną pamoką galima sukurti įvairių užduočių pagal mokinių galimybes, programas nurodymus ir ugdymo poreikius.

Amerikos profesorės Leanness (2012) teigimu, daugelis mokytojų baiminasi dėl to, jog interaktyvios lentos verčia sutelkti dėmesį į mokytojus, o ne į mokinius. Pamokos dėstymas

naudojant interaktyvią lentą užima 5 – 10 min., visą kitą laiką prie interaktyvios lentos dirba mokiniai. Šiuolaikiškas mokymasis tapo lengvesnis ir paprastesnis. Interaktyvi lenta padeda sukurti patrauklią pamoką, sugrupuoti jos dalis, mokiniai noriai įsitraukia į mokymosi procesą. Visas ugdymo(si) rezultatas priklauso nuo to, kaip šis modernus išradimas bus panaudotas pamokoje.

Matematinų gebėjimų ugdymas, mokant didelių SUP turinčius vaikus, - kiekvieno pedagogo išmonės ir kompetencijų klausimas. Kadangi matematikos mokymosi sunkumų dažniausiai sukelia erdvinės vizualizacijos ir žodinių įgūdžių dermės stoka, tai svarbiausia SUP turinčius mokinius mokyti iliustruoti ir pavaizduoti. Viskas, ką mokinys išmoksta, priklauso nuo aplinkos, kurioje jis mokosi, koku būdu perteikiama informacija. Pamokoje informacija perteikiama trimis pagrindiniais būdais: vizualiniu, audialiniu ir kinesteziniu. Mokytojas, atsižvelgdamas į mokinių poreikius ir galimybes, pasirenka mokymo būdą. Atsižvelgiama į tai, kam mokiniai skiria pirmenybę: „Tai atrodo puikiai“, „Tai skamba gerai“, Ar galima tai paliesti?“ Kiekvienu atveju galime leisti mokiniams pasirinkti, koks būdas jiems priimtinesnis. Nors informacija priimama trimis pagrindiniais būdais, tačiau mokomasi skirtingai (Vasiliauskienė, 2010, p. 54). *Remiantis autorės pateiktais pagrindiniais mokymo būdais, galime daryti prielaidą, jog interaktyvi lenta leidžia naudoti visus tris mokymo metodus.*

Vienas iš šiuolaikinio mokytojo darbo būdų, tai inovatyvių metodų taikymas pamokoje. Pasak Petty (cit. Gutauskienė, 2011), mokinių įtraukimas į pamoką priklauso nuo abipusės komunikacijos. Sukurti mokymuisi reikalingą komunikaciją nėra lengva. Gutauskienė pabrėžia, jog mokytojas į pamoką turi įtraukti kiekvieną mokinį, privalo atsižvelgti į jo interesus, pomėgius ir gebėjimus. Mokiniais turi būti sudaryta galimybė piešti, iliustruoti, naudotis spalvomis grupuojant ar rūšiuojant, žiūrėti ir analizuoti video medžiagą, kad geriau įsimintų, suprastų mokymosi medžiagą. Svarbu sudaryti galimybę rašyti ore pirštu. Atsižvelgiant į šias autorės pateikiamas rekomendacijas, interaktyvi lenta būtų vienas iš būdų, inovatyviems mokymo metodams taikyti.

Šiuolaikinės mokymo priemonės turi akivaizdžių pranašumų vizualizuojant mokomąją medžiagą, aiškinant įvairias sąveikas, formuojant įgūdžius. Interaktyvios elektroninės priemonės padeda geriau suvokti sudėtingus reiškinius. Girdzijauskienės, Gudyno ir kt. (2010) teigimu, matematikos pamokose ugdymo turiniui realizuoti galima naudoti universalias kompiuterines mokymo priemones. „Programos, kuriose naudojamos interaktyviosios teksto, grafinės ir garso priemonės, mokytojams padeda suprantamai ir vaizdžiai aiškinti mokiniams aritmetinius veiksmus, daugybės lentelę, apvalinimo, lyginių ir nelyginių skaičių savybes, piniginius vienetus, laikrodį ir daug kitų temų“ (Girdzijauskienė, Gudynas ir kt., 2010, p. 80). Patogu, kai

mokytojas pats gali parengti mokymo medžiagą, naudotis internetiniais šaltiniais ar įvairiomis laikmenomis.

Petty (2008), analizuodamas geriausius mokymo metodus, išskyrė interaktyvų visos klasės mokymą. Autorius interaktyvumą įvardijo kaip ne vieną mokymo metodą, o gerai struktūruotų metodų medį. Pabrėžiama, jog vaizdinės pateiktys ir grafinės tvarkyklės padeda vaizdžiai perteikti net sudėtingiausią pamokos temą. Paprasčiausi iliustraciniai metodai rodo informacijos struktūrą ir yra ypač veiksmingi. Taigi matematikos mokyme vaizdumas, ypatingai SUP turintiems mokiniams, turi didelį poveikį.

Rugelienė (2013) išskiria tokius interaktyvių priemonių naudojimo pamokose privalumus: anksčiau sukurtų pamokų turinį galima koreguoti pagal mokinių poreikius ir galimybes; papildyti mokomąją medžiagą vaizdais, tekstais, video medžiaga, pavyzdžiais. Visą mokymo turinį galima susieti su konkrečiais poreikiais ir išsikeltais mokymo(si) uždaviniais, tikslais. Naudojant skaitmeninį mokymo turinį stiprinama mokinių motyvacija, lengviau gaunama grįžtamoji informacija, mokiniai pamokoje tampa aktyvūs, greičiau ir lengviau išsiaiškinama nagrinėjama tema, patogum mokytis ir mokytis, visą pamoką aktyviai dirbama. „Mokytojas gali pakeisti mokytoją, bet mokytojo negali pakeisti IKT. Tačiau mokytoją, kuris nenaudoja IKT savo pamokose, pakeis mokytojas, inovatyviai naudojantis IKT” (Rugelienė, 2013, p. 46).

Pedagogai, mokydami matematikos, dažnai net nesusimasto, kaip vaikai mokosi tiesiog žaisdami, kuria įvairias užduotis, analizuoja, jas lygina. Tokios pamokos, kuriose vaikai turi daug kūrybinės veiklos, kuriose ugdomas vaikų kūrybiškumas ne tik sukuria komfortišką mokymosi aplinką, bet suteikia ir daugiau žinių. Naudojant interaktyviąją lentą, mokiniai gali susipažinti su įvairia vaizdine medžiaga. Nuolat mokiniai komunikuoja su mokytoja ar tarpusavyje. Matematikos pamoka tampa aktyvi, joje sprendžiamos problemos ir ieškoma sprendimo būdų. Panaudojant naujas technologijas, mokiniams lengviau perteikti mokymo turinį ir susieti jį su gyvenimiška patirtimi. Daugelis mokinių, turinčių SUP, puikiai geba naudotis kompiuteriais, išmaniaisiais telefonais, jie gali komunikuoti naujausiomis technologijomis, todėl interaktyvi lenta matematikos pamokose jiems padeda lengviau įveikti ugdymosi sunkumus.

Mokytojų rengimo ugdyti SUP turinčius mokinius bendrojo ugdymo klasėje gairėse (2003, p. 27), pabrėžiama, jog ugdant SUP turinčius mokinius, labai svarbios įvairios mokymo priemonės. SUP turinčių mokinių ugdymas labai savitas, net darbo tempas labai skiriasi, todėl jiems būtina sukurti gebėjimus atitinkančią ugdymosi aplinką, kuri skatintų vaiko vystymąsi, padėtų įgyti žinių ir gebėjimų. Tokią aplinką gali sukurti įvairi mokymosi medžiaga. Šiomis dienomis vienas iš būdų galėtų būti interaktyvių lentų naudojimas pamokose. Tinkamai parengtos mokymo priemonės, padeda tinkamai taikyti ugdymo programos metodus.

Dauguma autorių teigia, jog ugdant mokinius, turinčius SUP, vienas iš svarbiausių mokymo būdų pamokoje – naudojamos vaizdinės priemonės. Ugdant didelių SUP turinčius mokinius, didžiausias dėmesys turi būti skiriamas ne išmokimui, o įgytų gebėjimų ir įgūdžių pritaikymui realioje aplinkoje. Mokytojas, kaip pagrindinis pamokos organizatorius, turi sukurti planą, kaip iškeltus uždavinius ir tikslus pasiekti. Atsižvelgiant į ugdomų mokinių grupę, jų darbo tempą, pomėgius, mokytojas, naudodamas interaktyviąją lentą, gali matematikos mokymo pamoką paversti „apsipirkimo prekybos centre“, „turto dalinimo“ ar kita pamoka, kuri glaudžiai siesis su socialine aplinka. Daugelis autorių teigia, jog interaktyvių priemonių naudojimas pamokose sudomina mokinius, pamokos tampa įdomesnės, kūrybiškesnės. Mokant lentelinės daugybos ir dalybos panaudoti interaktyviąją lentą ypač patogiu, nes lengva susieti daugybos ir dalybos ryšį, naudojant lentoje pateiktus objektus, iliustracijas. Mokiniai gali jas stumdyti, perkelti ir lengvai apskaičiuoti rezultatus.

Išanalizavus Štitiienės (2003) ir Perovos (1978) lentelinės daugybos ir dalybos mokymo metodiką bei atsižvelgiant į didelių SUP turinčių mokinių matematikos mokymosi ypatumus, pasitelkus interaktyviąją lentą mokiniams lengviau išdėstyti medžiagą ir perteikti daugybos ir dalybos ryšį. Išanalizavus mokslinę literatūrą galima teigti, jog daugelio Lietuvos ir užsienio mokslininkų teigimu pamokos, kuriose naudojamos interaktyvios priemonės, teikia didelę naudą mokinių žinių įsisavinimui. Atsižvelgiant į šiuolaikines technologijas ir jų teikiamas galimybes, svarbu gebėti jomis pasinaudoti, padedant gerinti didelių SUP turinčių mokinių mokymosi gebėjimus. Naujos interaktyvios priemonės reikalauja naujo požiūrio į mokymą ir suteikia galimybę įdomiau ir vaizdžiau perteikti ugdymo turinį.

2 skyrius. DIDELIŲ SPECIALIŲJŲ UGDYMO SI POREIKIŲ TURINČIŲ MOKINIŲ LENTELINĖS DAUGYBOS IR DALYBOS MOKYMO 5-OJE KLASĖJE PANAUDOJANT INTERAKTYVIĄ LENTĄ UGDOMASIS PROJEKTAS

2.1. Tyrimo metodika

Norint įvertinti mokinių pasiekimų lygį mokant lentelinės daugybos ir dalybos, parengtas ugdomasis projektas. Projektas atliktas remiantis Bitino (2006) aprašyta metodika. Tai į ugdymo praktiką orientuotas ugdomosios veiklos kūrimas. Atliktas projektas yra konstrukcinis – intuityvus naujų technologijų konstravimas. Ugdomojo projekto tikslas – nustatyti ir palyginti mokinių pasiekimų lygį mokantis lentelinės daugybos ir dalybos remiantis vadovėliu, kai mokomoji medžiaga perteikiama interaktyvioje lentoje.

Ugdomojo projekto įgyvendinimui parengtas lentelinės daugybos ir dalybos įvertinimo testas, kuris parodė didelių SUP turinčių mokinių išmokimo lygį, naudojantis Pulokienės (1999) išleistu 5 klasės vadovėliu (žr. 1 priedą). Testą sudaro 11 užduočių, kurioms atlikti skiriamos dvi pamokos. Interaktyvi lenta pamokose naudojama nebuvo.

Įvertinus mokinių pasiekimų lygį, parengtas lentelinės daugybos ir dalybos 10 pamokų mokymo ciklas darbui su interaktyvia lenta SmartNotebook 11. Priemonė sukurta remiantis Pulokienės (1999) 5-os klasės vadovėliu ir pirmuoju pratybų sąsiuviniumi 5 klasės mokiniams. Mokiniams pravedus 10-ties pamokų ciklą, pakartotinai buvo pateikiamas įvertinimo testas (žr. 1 priedą).

Gauti rezultatai leido įvertinti didelių SUP turinčių mokinių lentelinės daugybos ir dalybos išmokimo lygį abiem atvejais.

2.2. Tyrimo dalyviai

Ugdomajame projekte dalyvavo 4 didelių SUP turintys, 5 klasės mokiniai, lankantys Rusnės specialiąją mokyklą. Tyrime dalyvavo du berniukai ir dvi mergaitės. Visiems mokiniams nustatyta negalia dėl nežymaus intelekto sutrikimo. PPT specialistų rekomendacija - individualizuoti dalykų bendrąsias programas.

Mokinio (1) verbalinės sąvokos, gebėjimas praktiškai prisitaikyti prie socialinių reikalavimų susiformavusios pakankamai. Berniukas menkai suvokia supančią aplinką, nepakankamai susiformavę mintino skaičiavimo įgūdžiai, dėmesio koncentracijos ir išlaikymo sunkumai, silpna regimoji ir girdimoji atmintis. Neįsigilina į uždavinio sąlygą, spėlioja galimus sprendimus. Mokiniui rekomenduojama lavinti dėmesį, mokyti susitelkti ir atkreipti dėmesį į prasmingas smulkmenas. Lavinti atmintį, formuoti mintino skaičiavimo įgūdžius, skatinti kartoti

pagrindinius aritmetinius veiksmus, naudoti užduotis, kuriose sprendžiamos realios ir įdomios problemos.

Mokinio (2) verbaliniai intelektualiniai gebėjimai (mintino skaičiavimo įgūdžiai, gebėjimas suprasti žodžių reikšmę) susiformavę gerai. Patenkinami gebėjimai atskirti esminius ryšius nuo paviršutinių. Nesusiformavę gebėjimai suvokti socialinius ryšius, santykius, numatyti įvykius ir jų padarinius, prisitaikyti prie socialinių reikalavimų situacijomis. Nesiseka skaičiuoti atgal, nurodyti skaičių kaimynų. Painioja panašias geometrines figūras. Savarankiškai negeba parinkti sprendimo tekstiniams uždaviniams spręsti. Lėtas veiklos tempas.

Mokinys (3) gramatines užduotis atlieka su pagalba. Žino skaičių seką, geba juos palyginti. Geba sudėti ir atimti 100 ribose. Su klaidomis atlieka sudėties, atimties veiksmus raštu (stulpeliu), kai peržengiama dešimtis. Savarankiškai nespėdžia tekstinių uždavinių, neatlieka statistikos užduočių. Sunkiai sekasi formuluoti atsakymus. Pagalbos neprašo, skuba atlikti užduotis, ne visada perskaito instrukcijas iki galo.

Mokinio (4) pakankamai susiformavę gebėjimai iš dalių įsivaizduoti ir suvokti visumą, numatyti dalių erdvinis santykius. Nepakankama dėmesio koncentracija, mokslumas, abstraktus mąstymas, nuovokumas kasdieniame gyvenime, ilgalaikė, trumpalaikė (regimoji ir girdimoji) atmintis. Geba pratęsti skaičių eiles, palyginti skaičius. Nurodo gretimus skaičius (skaičių kaimynus). Sudeda ir atima skaičius pagalbinių priemonių pagalba. Tekstinius uždavinius spėdžia su pedagogo pagalba. Nepakankamos žinios apie save ir artimiausią aplinką. Nesusiformavę mintino skaičiavimo gebėjimai. Rekomenduojama lavinti pažintinius procesus – dėmesį, atmintį, mąstymą, suvokimą.

2.3. Interaktyvios lentos panaudojimo galimybių, mokant lentelinės daugybos ir dalybos, įvertinimo rezultatai


Išdėsčius daugybos ir dalybos pamokų ciklą, pagal E. Pulokienės 5-os klasės vadovėlį, mokiniams buvo pateiktas atlikti savarankiškas darbas, kuris padėjo įvertinti mokinių pasiekimų lygį. Savarankišką darbo sudarė 11 užduočių, skirtų lentelinės daugybos ir dalybos įgūdžių įsisavinimui atskleisti. Savarankiško darbo metu mokiniams buvo leista naudotis daugybos lentele.

1. Padidinkite 6 kartus šiuos skaičius:
8, 6, 7, 9, 5, 3, 4.

1 pav. 1 užduotis

Pirmoje užduotyje (žr. 1 pav.) reikėjo padidinti duotus skaičius 6 kartus. Užduotį atliko tik 2 mokiniai, kiti du nesuprato užduoties sąlygos. Vienas mokinys bandė atlikti daugybos veiksmus, tačiau painiojosi ir užduotį atliko neteisingai, nors taikė daugybos veiksmą. Vienas iš keturių savarankiško darbo dalyvių užduotį atliko teisingai, tačiau dar pritaikė dauginamųjų keitimo dėsnį. Ši užduotis parodė, jog mokiniams nepakankamai susiformavusi padidinimo kelis kartus sąvoka.

2. Suskaičiuokite įvairiais būdais, kiek yra centų:



$$\square + \square + \square + \square + \square + \square =$$

$$\square \cdot \square =$$

$$\square + \square + \square =$$

$$\square \cdot \square =$$

2 pav. 2 užduotis

Ši užduotis (žr. 2 pav.) mokiniams pasirodė labai sudėtinga. Nei vienas iš jų užduoties neišsprendė visiškai teisingai, tačiau lengviausiai mokiniai suprato, kaip atlikti sudėties veiksmą, sudėdami centus. Nei vienas mokinys nesuklydo. Antroje eilutėje sudėtį pakeisti daugyba bandė visi keturi tiriamieji, tačiau darė klaidų. Tik vienas iš tiriamųjų teisingai pakeitė sudėtį daugybos veiksmu. Trečia sudėties veiksmų eilutė mokiniams pasirodė pakankamai sudėtinga, visi klydo ir painiojosi sudėdami, tačiau atsakymą vienas iš tiriamųjų parašė teisingai. Ketvirtos eilutės nei vienas neišsprendė teisingai. Ši užduotis parodė, jog mokiniai sugeba sudėties veiksmą keisti į daugybos, tačiau jiems per daug sudėtinga sudaryti skirtingus sudėties ir daugybos veiksmus.

3. Kvadratėliuose parašytus skaičius, kurie nesidalija iš 4, išbraukite:

2	4	6	8	10	12	14	16
18	20	22	24	26	28	30	32
33	34	35	36	37	38	39	40

3 pav. 3 uždutis


Šios užduoties (žr. 3 pav.) mokiniai visiškai nesuprato, nors buvo paaiškinta ir savarankiško darbo metu. Vienas iš tiriamųjų išbraukė visus skaičius, kitas – vos kelis. Mokiniai painiojosi, lentelėje duotus skaičius braukė atsitiktine tvarka. Užduotis mokiniams buvo per sudėtinga, mažai turėjo praktinių įgūdžių atlikti šiam veiksmui.

4. Parašykite po du daugybos pratimus ir iš jų sudarykite dalybos pratimus:



4 pav. 4 uždutis

Tokias užduotis (žr. 4 pav.) mokiniai sprendė pamokų metu, tačiau dirbant savarankiškai jiems užduotis pasirodė sudėtinga. Visos užduoties teisingai neišsprendė nei vienas mokinys. Mokiniai neteisingai suskaičiavo figūras, todėl darė klaidų atlikdami daugybos veiksmus. Rezultatai parodė, jog mokiniai ne visiškai teisingai perskaitė užduotį. Daugybos veiksmus atliko, o dalybą iš daugybos bandė atlikti tik du iš tiriamųjų.



6 €

Kiek kainuoja 5 puodeliai?

5 pav. 5 uždutis

Tekstinius uždavinius didelių SUP turintiems mokiniams spręsti ypač sudėtinga. Nors uždutis (žr. 5 pav.) pavaizduota grafiškai ir klausimas duotas, mokiniams nebuvo lengva suvokti, kokį veiksmą reikia atlikti. Du iš tiriamųjų uždavinį išsprendė teisingai, tik neparašė atsakymų. Kiti du atliko sudėties veiksmą, tačiau neteisingą. Uždutis parodė, jog ne visi iš tiriamųjų sugeba daugybos veiksmą panaudoti realioje gyvenimiškoje situacijoje.

6. Vietoj daugtaškio parašykite ženklą $<$, $>$ arba $=$.

$56 : 7 \dots\dots 32 : 4$	$21 : 7 \dots\dots 28 : 4$
$49 : 7 \dots\dots 35 : 5$	$14 : 2 \dots\dots 63 : 7$
$42 : 6 \dots\dots 42 : 7$	$28 : 7 \dots\dots 20 : 5$

6 pav. 6 uždutis

Uždutys, kuriose reikia palyginti skaičius (žr. 6 pav.), dydžius mokiniams sunku suvokti dėl ženklų daugiau - mažiau painiojimo. Šią uždutį du iš tiriamųjų atliko be klaidų, o du kiti mokiniai klydo. Mokiniai, kurie darė klaidų, nesurašė atsakymų, todėl sunku įvertinti šios užduties sąlygos suvokimą ir gebėjimą atlikti panašaus tipo uždutis. Ne visiškai aišku, ar mokiniai painiojo ženklus, ar neteisingai suskaičiavo.

7. Nupieškite kvadratėlių 7 kartus mažiau negu yra trikampių.

7 pav. 7 uždutis

Šios užduoties (žr. 7 pav.) mokiniai nesuprato visiškai. Tai rodo, jog sąvokos *kartus mažiau*, jie nėra pakankamai įsisavinę. Atlikdami užduotį jie piešė figūras atsitiktinai, nesiedami su jokia veiksmu. Mokiniam trūksta praktinių įgūdžių, kaip atlikti tokią užduotį.

8. Raskite pratimus, kurių atsakymai yra vienodi:

8 pav. 8 uždutis

Užduotį (žr. 8 pav.) mokiniai suprato teisingai, tačiau padarė keletą klaidų atlikdami daugybos veiksmus, nors daugybos lentelė naudotis buvo leidžiama. Du iš tiriamųjų nepadarė nei vienos klaidos. Vienas iš klydusių mokinių neparašė atsakymų atlikdamas daugybos veiksmus, todėl neaišku, ar mokinys painiojosi pamiršdamas atsakymus, ar suvedžiojo skaičius atsitiktine tvarka.

9. Kiek kainuoja stalo teniso raketė?



54 € 6 kartus mažiau

9 pav. 9 užduotis

Šį uždavinį (žr. 9 pav.) teisingai išsprendė tik vienas mokinys. Klydę mokiniai taikė sudėties ir atimties veiksmus. Tai dar kartą parodė, jog sąvokos *kartus mažiau* tiriamieji nėra pakankamai įsisavinę.

10. Parašykite po 2 daugybos ir po 2 dalybos pratimus.

8, 9, 72 9, 7, 63 9, 3, 27

10 pav. 10 užduotis

Tokio pobūdžio užduotis (žr. 10 pav.) mokiniai dažnai sprendė pamokose. Savarankiškai atliekant užduotį tik vienas iš tiriamųjų nepadarė nei vienos klaidos, tačiau dėl neatidumo neatliko veiksmų su trečio stulpelio skaičiais. Vieną iš tiriamųjų suklaidino parašyta užduoties sąlyga, visus dauginamuosius daugino iš dviejų, todėl visus veiksmus atliko klaidingai. Vienas iš mokinių atlikdamas dalybos veiksmus painiojo dalinį su dalikliu. Vienas iš tiriamųjų užduoties gerai nesuprato, todėl padarė daug klaidų, ne visus stulpelius spręsdamas sugebėjo pritaikyti dauginamųjų keitimo vietomis taisyklę. Dalybos veiksmų visai nepritaikė.

11. Apskaičiuokite:

$$63 : 9 \cdot 2 = \quad (31 - 25) \cdot 9 = \quad 35 : 7 \cdot 3 = \quad 8 \cdot \square = 56 \quad \square \cdot \square = 54$$

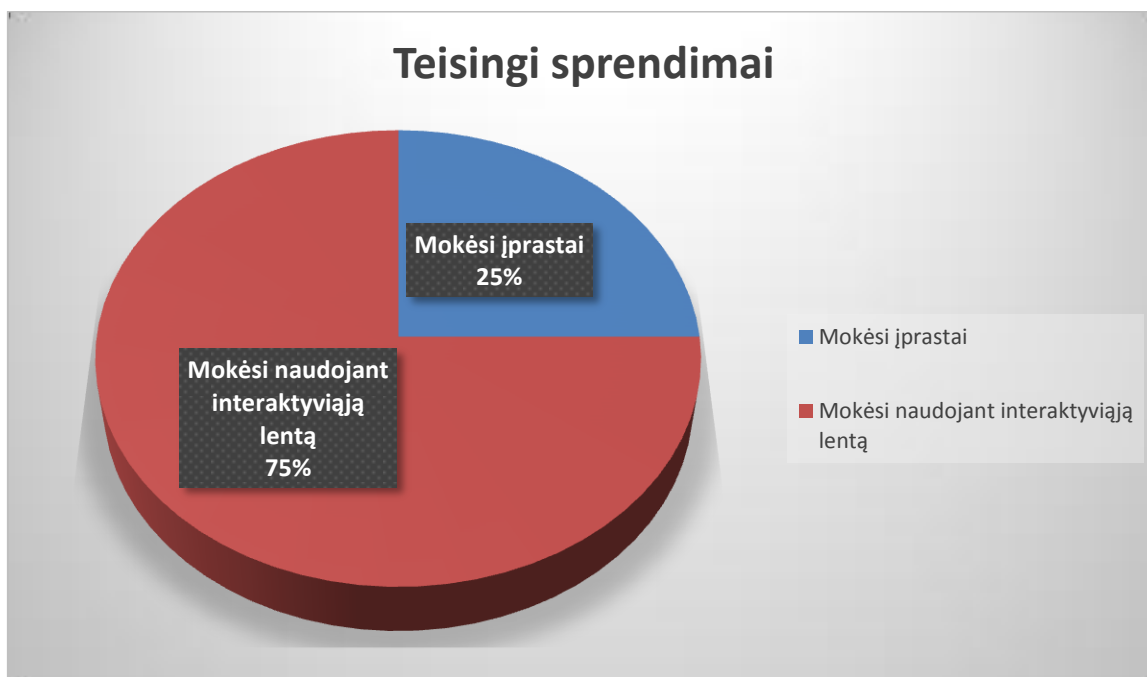
$$42 : 7 \cdot 9 = \quad (27 - 19) \cdot 4 = \quad 48 : 6 \cdot 7 = \quad \square \cdot 8 = 48 \quad \square \cdot \square = 24$$

11 pav. 11 užduotis

Apskaičiuoti veiksmų eilutes (žr. 11 pav.) mokiniams sekėsi lengviausiai. Užduotį jie puikiai suprato, tačiau keletas klaidų buvo padaryta. Du iš tiriamųjų padarė po vieną klaidą atlikdami daugybos veiksmą, kai nežinomi abu dauginamieji. Du mokiniai praleido kelias užduoties eilutes, todėl kelių veiksmų eilučių iš vis neatliko. Ši užduotis mokiniams buvo lengva ir suprantama.

Vertinant mokinių pasiekimų lygį, atlikus 11 užduočių testą paaiškėjo, jog mokiniai nepakankamai gerai įsisavino lentelinės daugybos ir dalybos sąvokas. Dažnai painiojosi, kokį veiksmą reikia atlikti ar užduoties sprendimą pamiršę visiškai jos neatlikdavo. Remiantis testo išvadomis, parengtas 10 pamokų ciklas darbui su interaktyvia lenta Smart Notebook 11, lentelinės daugybos ir dalybos mokymui (žr. 2 priedą). Po prarastų pamokų, panaudojant interaktyviąją lentą, mokiniai pakartotinai atliko 11 užduočių testą. Gauti rezultatai leidžia įvertinti mokinių pasiekimų lygį abiem mokymosi atvejais.

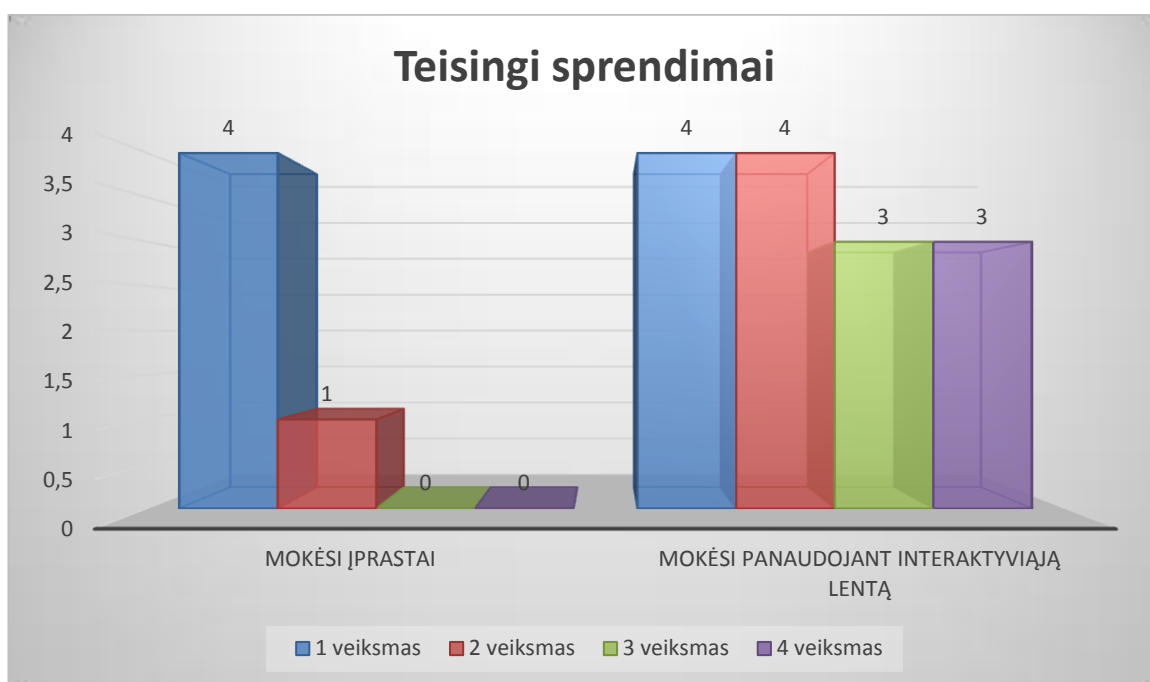
Pirmos užduoties įvertinimo rezultatai pateikiami 12 paveiksle.



12 pav. Duotų skaičių padidinimo 6 kartus atlikimo rezultatai, proc.

Pirmos testo užduoties atlikimo rezultatų palyginimas leidžia teigti, jog mokiniai daug geriau įsisavino padidavimo kelis kartus sąvoką, po to kai mokymąsi pratęsėme naudojant interaktyviąją lentą. Net trys iš keturių ugdomojo projekto dalyvių teisingai išsprendė šią užduotį. Atliekant pirminį įvertinimą užduotį teisingai atliko tik vienas mokinys. Mokiniam buvo leista naudotis daugybės lentele. Vienas iš ugdomojo projekto dalyvių nei pirmu, nei antru atveju šios užduoties nei nebandė atlikti. Pasitelkiant vaizdines priemones ir jas siejant su realia patirtimi, didelių SUP turintiems mokiniams paprasčiau suvokti didinimo kelis kartus reikšmę. Galima teigti, jog interaktyvios lentos panaudojimas leido geriau įsisavinti padidavimo kelis kartus sąvoką.

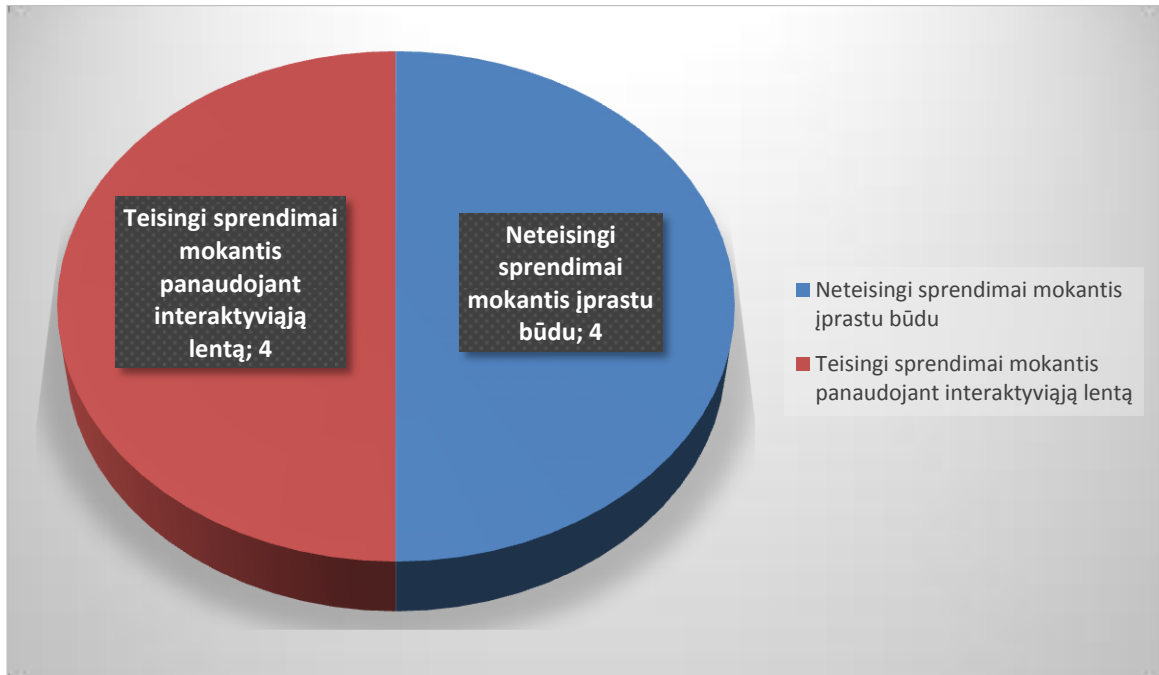
13 paveiksle pateikiami antros užduoties atlikimo rezultatai.



13 pav. Euro centų skaičiavimo įvairiais būdais atlikimo rezultatų palyginimas, proc.

Antroji testo užduotis buvo pakankamai sudėtinga, ypač mokiniams, turintiems didelių SUP. Ši užduotis reikalauja loginio mąstymo, todėl reikšminga nuolat spręsti tokio tipo uždavinius. Pirmąją veiksmų eilutę, sudedant visus centus mokiniai abiem atvejais atliko teisingai. Tačiau sudėtį pakeisti daugybės veiksmu pasidarė gerokai lengviau pasimokius šio veiksmo interaktyvioje lentoje. Visi ugdomajame projekte dalyvavę mokiniai išsprendė šį veiksmą be klaidų, kai tuo tarpu mokantis įprastais būdais, šį veiksmą be klaidų gebėjo atlikti tik vienas tiriamųjų. Sudėtį pakeisti daugyba mokiniai įsisavino puikiai. Trečios ir ketvirtos eilutės, mokiniai besimokydami įprastu būdu išspręsti nesugebėjo. Testą atliekant po darbo interaktyvioje lentoje rezultatai pagerėjo, net 3 iš tiriamųjų užduotį įveikė be klaidų.

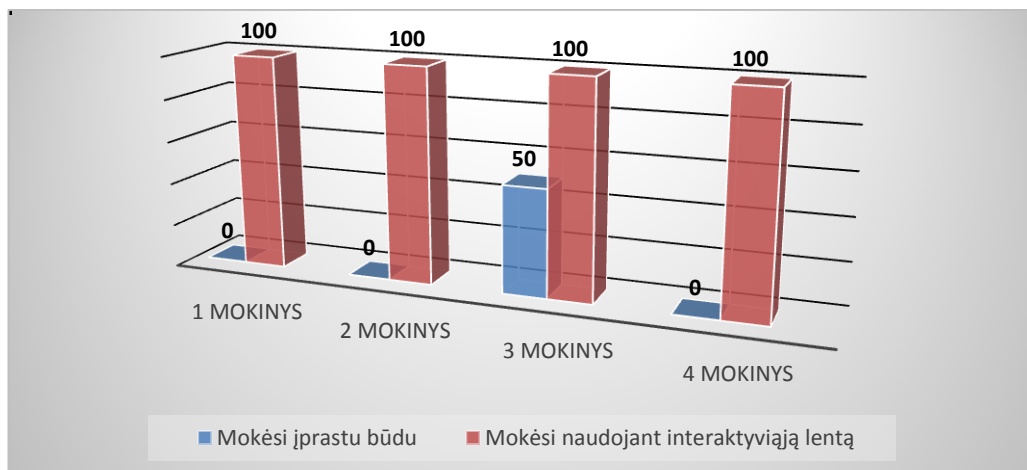
14 paveiksle pateikiami trečios užduoties atlikimo rezultatai.



14 pav. Skaičių, kurie nesidalija iš 4 išbraukimo rezultatų palyginimas, N=4

Užduotis, kurioje reikėjo išbraukti skaičius, nesidalijančius iš skaičiaus 4, pirmojo testo atlikimo metu mokiniams buvo neįveikiama. Nei vienas iš ugdomojo projekto dalyvių teisingai jos neatliko. Skaičius braukė atsitiktine tvarka. Po pamokų ciklo interaktyvioje lentoje visi ugdytiniai su užduotimi susitvarkė gana lengvai. Vienas ugdytinis užduotį atliko atvirkščiai, išbraukė skaičius, kurie dalijasi iš 4, tačiau tai parodo, jog užduoties esmę vis tiek suprato, tik ją atliko atvirkštiniu būdu. Tokio tipo užduotis ugdomojo projekto dalyviams spręsti sekasi gana lengvai, nes leidžiama naudotis daugybos lentele, o užduoties atlikimo esmę lengvai perprato.

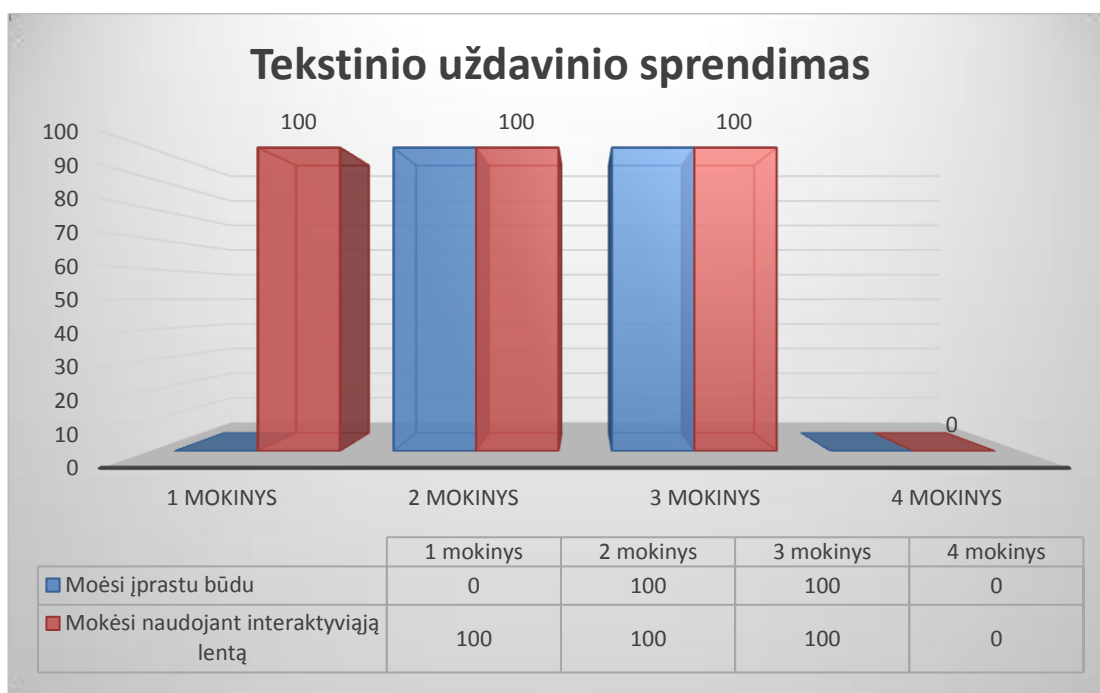
15 paveiksle pateikiami ketvirtos užduoties atlikimo rezultatai.



15 pav. Iš pateiktų figūrų sudaryti po du daugybos ir du dalybos pratimus

Ši užduotis reikalauja gerai suprasti daugybos ir dalybos ryšį. Atliekant testą po mokymosi įprastu būdu mokiniai labai painiojosi, sunkiai sekėsi atlikti ne tik daugybos, bet ir dalybos veiksmus. Tik vienas iš ugdomojo projekto dalyvių pusę užduoties atliko teisingai. Tokias užduotis lengva vaizduoti interaktyvioje lentoje, nes yra galimybė figūras perstumti, sugrupuoti ar padalinti. Toks mokymosi būdas, kaip rodo ugdomojo projekto rezultatai mokinimas priimtinesnis, padeda geriau suvokti daugybos ir dalybos ryšį. Išdėsčius pamokų ciklą interaktyvioje lentoje, mokiniai puikiai įsisavino daugybos ir dalybos ryšį, lengvai geba grafinius objektus paversti daugybos ar dalybos veiksmiais.

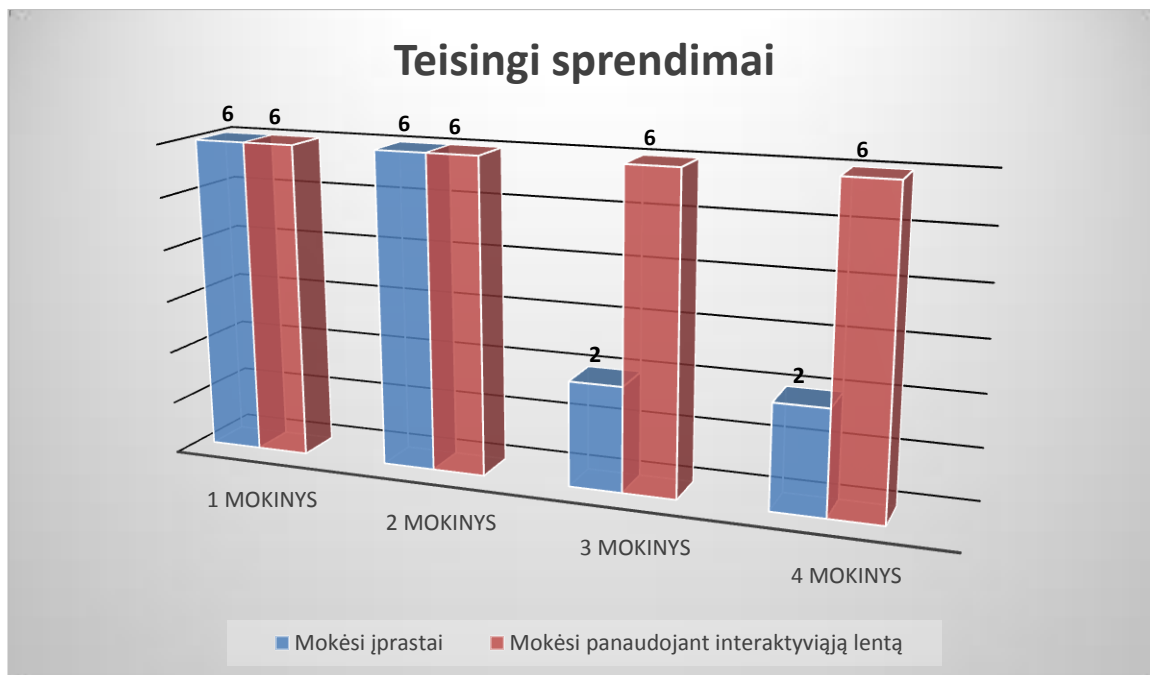
16 paveikle pateikiami penktos užduoties atlikimo rezultatai.



16 pav. Pavaizduoto tekstinio uždavinio sprendimas, proc.

Tekstinių uždavinių sprendimas dažnai būna neįveikiama užduotis didelių SUP turintiems mokiniams, todėl savarankiškai atliekant užduotį, ji buvo pavaizduota grafiškai ir sprendimo būdas nurodytas nebuvo. Mokantis įprastiniu būdu užduotį teisingai atliko 2 mokiniai ir abu naudojo daugybos veiksmą rezultatui gauti. Kiti du tiriamieji atliko sudėties veiksmus, tačiau neteisingus. Po pamokų su interaktyvia lenta šią užduotį teisingai atliko 3 mokiniai. Vienas tiriamasis užduotį atliko darydamas tokias pat klaidas, kaip ir pirmu atveju.

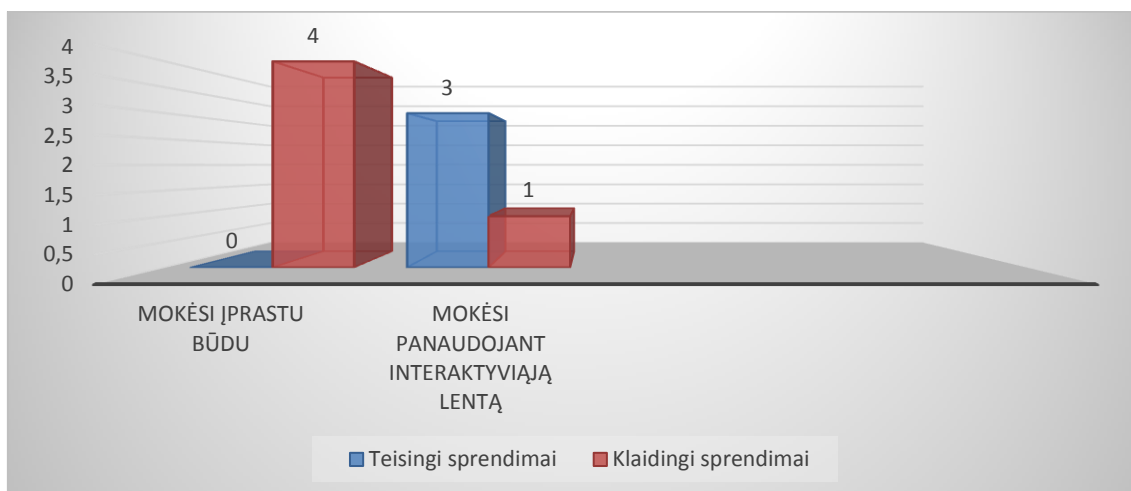
17 paveiksle pateikiami šeštos užduoties rezultatai.



17 pav. Atlikus dalybos veiksmą, palyginti rezultatus parašius ženklą $<$, $>$ arba $=$.

Mokantis įprastu būdu, naudojantis vadovėliu ir pratybų sąsiuvinio užduotimis, didelių SUP turintiems mokiniams nelengva suvokti ir palyginti įvairius dydžius. Pirmojo testo rezultatai parodė, jog dalis mokinių supranta daugiau, mažiau ar lygu reikšmes, tačiau po antrojo testo nebuvo nei vieno mokinio, kuris padarytų klaidų atliekant šią užduotį. Darbas interaktyvioje lentoje padėjo geriau suprasti lyginimo veiksmus, nes atsirado galimybė sudėlioti tam tikrus daiktus, juos suskaičiuoti ir nuspręsti kur daugiau ar mažiau. Didelių SUP turintiems mokiniams svarbu vaizdžiai parodyti ir paaiškinti šių pratimų esmę, nes dažniausiai daromos klaidos dėl to, jog mokiniai nesuvokia skaičiaus dydžio, vertės.

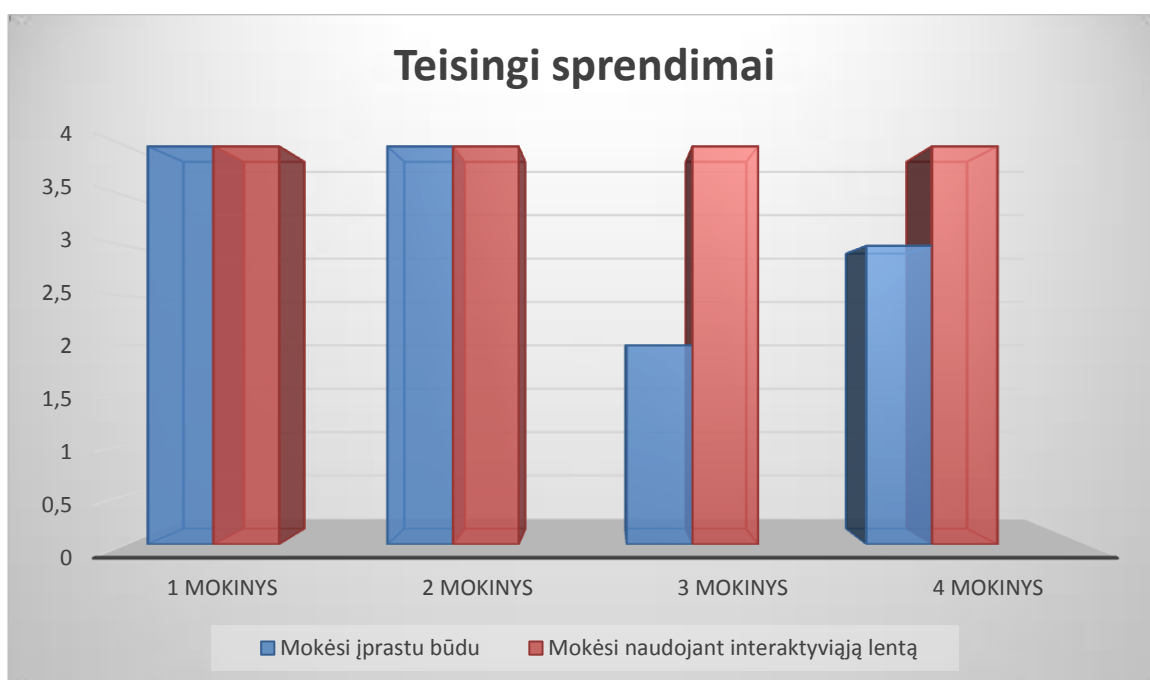
18 paveiksle pateikiami septintos užduoties atlikimo rezultatai.



18 pav. Figūrų piešimo sumažinus kelis kartus rezultatai

Pirmojo testo rezultatai parodė, jog mokiniai dalyvaujantys ugdomajame projekte užduoties atlikti nesugeba, nesuvokia jos esmės. Neperskaitė teisingai sąlygos, nes net ir neteisingai atlikdami užduotį net 3 iš 4 piešė trikampus, o ne kvadratus. Antrojo vertinimo metu teisingai užduotį atliko 3 tiriamieji, tačiau tik vienas iš jų nupiešė kvadratus, kaip prašoma sąlygoje, visi kiti piešė trikampus. Po 10-ties pamokų interaktyvioje lentoje mokinių sprendimo rezultatai žymiai pagerėjo. Tai rodo, jog praktiniai veiksmai atliekami interaktyvioje lentoje davė teigiamų rezultatų.

19 paveiksle pateikiami aštuntos užduoties atlikimo rezultatai.



19 pav. Pratimų, kurių atsakymai vienodi, sujungimo rezultatai

Paveiksle (žr. 19 pav.) pateikti duomenys parodo, jog mokantis įprastu būdu visiškai teisingai užduotį atliko tik 2 ugdomojo projekto dalyviai. Vienas mokinys padarė dvi klaidas, kitas - vieną. Nors užduotis pakankamai nesudėtinga, tačiau mokiniai padarė klaidų. Po pamokų Smart Notebook lentoje, ši užduotis mokiniams tapo visiškai lengva. Antrojo mokinių vertinimo metu nei vienas iš ugdomojo projekto dalyvių nepadarė nei vienos klaidos. Akivaizdu, jog kartojimas ir darbas interaktyvioje lentoje, pagerino mokinių skaičiavimo įgūdžius.

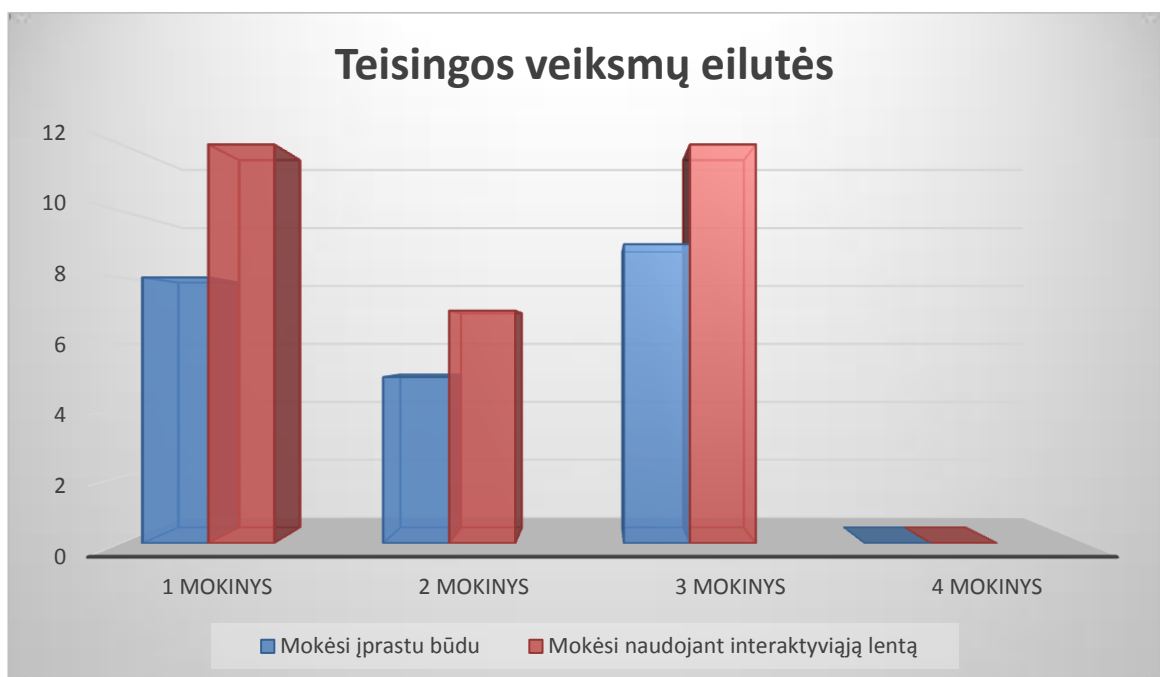
20 paveiksle pateikiami devintos užduoties atlikimo rezultatai.



20 pav. Tekstinio uždavinio sprendimo palyginimas

Pirmojo mokinių vertinimo metu tekstinį uždavinį teisingai išsprendė tik vienas mokinys. Didelių SUP turintiems mokiniams sunku suvokti pagrindines sąvokas: *daugiau, mažiau, kartus daugiau ir kartus mažiau*. Mokantis interaktyvioje lentoje mokiniai labiau įsimena šias sąvokas, nes patiria didesnę mokymosi motyvaciją, kyla noras įsiminti ir būti pakviestam prie lentos, atlikti užduotį. Lentelinės daugybos ir dalybos ryšį ugdytiniai pakankamai gerai įsisavino, nes naudodamiesi daugybos lentele sugebėjo atlikti dalybos veiksmą, nepadarydami klaidų.

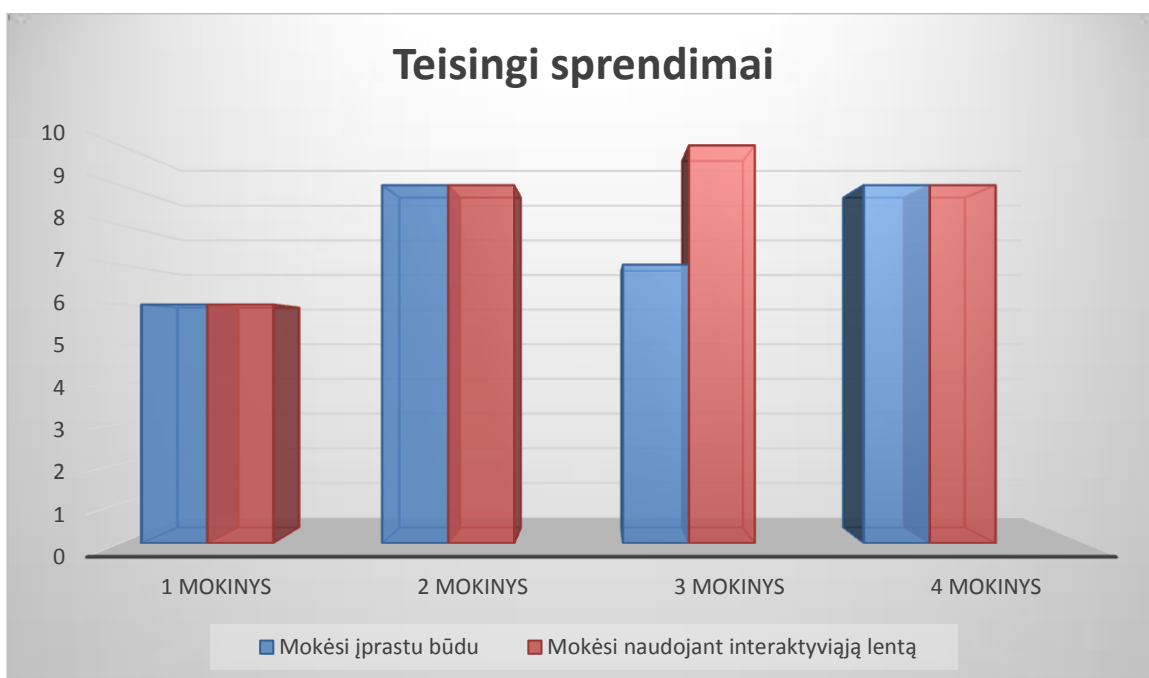
21 paveiksle pateikiami dešimtos užduoties atlikimo rezultatai.



21 pav. Iš duotų skaičių parašyti po du daugybos ir du dalybos pratimus

Dalybos ir daugybos ryšiui atskleisti tokio pobūdžio užduotis mokiniai spręsdavo pamokų metu. Atliekant ugdomojo projekto pirmąjį mokinių vertinimą, klaidų darė trys iš keturių ugdomojo projekto dalyvių. Atlikus užduotį, turėjo būti užrašyta 12 veiksmų eilučių. 21 paveiksle pateikti rezultatai parodo mokinių padarytą pažangą, tačiau visiškai teisingai užduotį atliko tik du iš keturių tiriamųjų. Vienas ugdytinis tiek pirmojo, tiek antrojo vertinimo metu užduotį atliko visiškai neteisingai, galima daryti išvadą, jog šie mokiniai nesuprato sąlygos, duotus skaičius daugino iš dviejų. Iš duotų skaičių sudaryti daugybos ir dalybos pratimus didelių SUP turintiems mokiniams pakankamai sudėtinga, tai parodė ir projekto rezultatai. Dažniausiai pasitaikančios klaidos - dalinio su dalikliu keitimas vietomis.

22 paveiksle pateikiami vienuoliktos užduoties rezultatai.



22 pav. Veiksmų eilučių sprendimo palyginimas

Spręsti veiksmų eilutes mokiniams sekasi gana gerai. Visi ugdomojo projekto dalyviai žino veiksmų atlikimo eiliškumą. Mokiniai daro atsitiktines klaidas, painioja skaičius, neteisingai juos užrašo. 22 paveiksle pateikti rezultatai rodo, jog po 10 pamokų ciklo Smart Notebook lentoje, trijų mokinių sprendimo rezultatai išliko tokie patys, vieno ugdytinio rezultatai nežymiai pagerėjo.

Atlikus ugdomąjį projektą pastebėta, jog interaktyvios lentos panaudojimas mokant lentelinės daugybos ir dalybos turi didelę teigiamą reikšmę mokinių išmokimui. Interaktyvios priemonės pamokoje skatina mokinių motyvaciją mokytis, sutelkia dėmesį, atidumą, skatina mokinius įsitraukti į veiklą, pažinti, suprasti ir perduoti informaciją kitiems. Interaktyvus

mokymas suteikia didesnes galimybes pasitelkti svarbiausius žmogaus pojūčius: klausą, regą ir lytėjimą per kuriuos mokymas(is) tampa efektyvesnis.

Ugdomojo projekto metu nustatyta, kad dažniausiai pasitaikančios klaidos mokantis lentelinės daugybos ir dalybos buvo tai, jog mokiniai neranda ryšių tarp šių veiksmų. Nepakankamai gerai susiformavusios daugybos ir dalybos sąvokos. Didelių SUP turintiems mokiniams sunku suvokti ryšius, dėl to reikia mokyti skiriant daug praktinės veiklos pavyzdžių, paremtų vaizdumu, ir nuolat kartoti mokomąją medžiagą.

Šių dienų pedagogas privalo tobulinti savo profesines kompetencijas, gebėti naudotis įvairiomis IKT teikiamomis galimybėmis. Kiekviena ugdymo įstaiga, ypač ugdanti didelių SUP turinčius mokinius, turi ieškoti galimybių ir būdų įsigyti naujausias mokymo priemones, nes jos padeda įsisavinti žymiai geriau po mokymo interaktyvioje lentoje.

IŠVADOS

1. Mokslinės ir metodinės literatūros analizės metu paaiškėjo, kad didelių specialiųjų ugdymosi poreikių turintiems mokiniams perprasti lentelinės daugybos ir dalybos ryšius nėra lengva. Mokymo(si) metodika, paremta vaizdinėmis priemonėmis, susieta su supančia aplinka, padeda geriau įsisavinti ir suprasti daugybos ir dalybos ryšius. Šių tikslų pasiekti nėra paprasta, jei dirbama įprastais metodais, naudojant tik vadovėlį, pratybų sąsiuvinį ir mokytojo pagamintas ar įsigytas priemones. Didelių SUP turintys mokiniai susiduria su įvairiais matematikos mokymosi sunkumais, tačiau ugdymo(si) procese svarbu gebėti pasitelkti mokinių stiprybes, įveikiant sunkumus.
2. Tyrimo metu nustatyta, kad dažniausiai pasitaikančios klaidos mokantis lentelinės daugybos ir dalybos yra tai, jog mokiniai neranda ryšių tarp šių veiksmų. Nepakankamai gerai susiformavusios daugybos ir dalybos sąvokos. Didelių SUP turintiems mokiniams sunku suvokti ryšius, dėl to reikia mokyti skiriant daug praktinės veiklos pavyzdžių ir nuolat kartoti.
Atlikus ugdomąjį projektą pastebėta, jog interaktyvios lentos panaudojimas mokant lentelinės daugybos ir dalybos turi didelę teigiamą reikšmę mokinių išmokimui. Interaktyvios priemonės pamokoje skatina mokinių motyvaciją mokytis, sutelkia dėmesį, atidumą, skatina mokinius įsitraukti į veiklą, pažinti, suprasti ir perduoti informaciją kitiems. Interaktyvus mokymas suteikia didesnes galimybes pasitelkti svarbiausius žmogaus pojūčius: klausą, regą ir lytėjimą per kuriuos mokymas(is) tampa efektyvesnis.
3. Įvertinus penktos klasės mokinių, turinčių didelių specialiųjų ugdymosi poreikių, pasiekimų lygį mokantis lentelinės daugybos ir dalybos naudojantis vadovėliu bei pratybų sąsiuvinium ir palyginus gautus rezultatus su rezultatais gautais po 10 pamokų ciklo dirbant su interaktyvia lenta Smart Notebook, galime daryti išvadą, jog ugdomojo projekto dalyviai mokomąją medžiagą įsisavino žymiai geriau po mokymo interaktyvioje lentoje. Atlikus ugdomąjį projektą tapo akivaizdu, jog mokymo priemonės turi didelę reikšmę mokinių ugdymui ir priverčia pedagogą nuolatos tobulėti, susieti ugdymą su naujų technologijų teikiamomis galimybėmis.

LITERATŪRA

1. Ambrukaitis, J. (2013). *Žemų intelektualinių gebėjimų mokinių kalbinis ugdymas pagal adaptuotą bendrąją programą*. Šiauliai: Lucilijus.
2. Balčytienė, A. (1998). *Būdas mokyti kitaip: hipertekstinė mokymo aplinka*. Vilnius: Margi raštai.
3. Bell, A. M. (2002). *Why Use an Interactive Whiteboard? A Baker's Dozen Reasons! Teachers*. Net Gazette. January, Number 1. Prieiga per internetą: <http://www.teachers.net/gazette/JAN02/mabell.html> (žiūrėta: 2015-02-15).
4. Bigelienė, D., Brazdeikis, V., Burneikaitė, N., Jarienė, R., Jašinauskas, L., Vingelienė, S. (2005). *Informacinių komunikacinių technologijų taikymo ugdymo procese galimybės*. Rekomendacijos mokytojui. Vilnius: LR švietimo ir mokslo ministerija, švietimo plėtotos centras.
5. Bitinas, B. (2006). *Edukologinis tyrimas: Sistema ir procesas*. Kaunas: Kronta.
6. Czisch, F. (2009). *Vaikai gali daugiau. Kitokia pradinė mokykla*. Vilnius: Kronta.
7. Čedavičienė, D., Daukšienė, D. O., Indrašienė, V., Jankūnas, T., Januškevičienė, R., Kunigėlienė, A., Navickaitė, A., Pupeikis, V., Riaukienė, J. (2012). *Inovatyvių mokymo metodų ir IKT diegimo pradiniam ugdyme organizavimo metodika. I dalis*. Vilnius: Ugdymo plėtotos centras.
8. *Dėl mokinių, turinčių specialiųjų ugdymosi poreikių, grupių nustatymo ir jų specialiųjų ugdymosi poreikių skirstymo į lygius tvarkos aprašo patvirtinimo* (2011). LR švietimo ir mokslo ministro, LR sveikatos apsaugos ministro ir LR socialinės apsaugos ir darbo ministro 2011 m. liepos 13 d. įsakymas Nr. V-1265/V-685/A1-317. <http://www.smm.lt> (žiūrėta: 2014-12-18).
9. Giedrienė, R., Monkevičienė, O. (1995). *Kodėl nemiela mokykla?* Vilnius: Leidybos centras.
10. Girdzijauskienė, R., Gudynas, P., Jakavonytė, D., Jevsikova, T. (2010). *Inovatyvių mokymo(si) metodų ir IKT taikymas*. I knyga. Metodinė priemonė pradinė klasių mokytojams ir specialiesiems pedagogams. Vilnius: ugdymo plėtotos centras.
11. East, V., Evans, L. (2008). *Vienu žvilgsniu*. Praktinis vaiko specialiųjų poreikių tenkinimo vadovas. Vilnius: Tyto Alba.
12. *Europos specialiojo ugdymo plėtros agentūra*. Prieiga per internetą: <http://www.european-agency.org/sites/default/files/Euronews21-LT-text.pdf> (žiūrėta 2014-11-17).
13. *Informacinių ir komunikacinių technologijų panaudojimas inkluzijos plėtrai. Europos šalių pasiekimai ir galimybės* (2013). Europos specialiojo ugdymo plėtros agentūra. Odense, Danija.
14. Jucevičienė, P., Barzdeikis, V. (2003). *Pedagogo IKT kompetencijos dinamiškos struktūros pagrindimas*. Anotacija. *Socialiniai mokslai*, 2 (39). Prieiga per internetą: [http://info.smf.ktu.lt/edukin/zurnalas/old_lt/2003%20-%2020\(39\)-visatekstis/Pedagogo%20IKT%20kompetencijos%20dinamiskos%20strukturos%20pagrindimas.pdf](http://info.smf.ktu.lt/edukin/zurnalas/old_lt/2003%20-%2020(39)-visatekstis/Pedagogo%20IKT%20kompetencijos%20dinamiskos%20strukturos%20pagrindimas.pdf) (žiūrėta 2015-01-20).
15. Jucevičienė, P. (2005). *Pedagogų rengimas IKT diegimo Lietuvos švietime aspektu*. Mokslinio tyrimo ataskaita. Kaunas. Prieiga per internetą: <http://www.smm.lt/> (žiūrėta: 2015-01-15).
16. *Kategorija „Inovatyvus produktas“* (2011). Klaipėdos mokslų ir technologijų parkas. Prieiga per internetą: <http://www.kmtp.lt> (žiūrėta: 2015-05-12).
17. Kazlauskienė, A., Pocevičienė, R., Gaučaitė, R., Masiliauskienė, E. (2013). *Mokymosi gyvenimui sistema: kitaip organizuojamas kitoks mokymasis*. *Žvirblių takas*, 5, 41-43.

18. Kibildienė, R. (2009). *Specialiųjų ugdymo(si) poreikių mokinių matematikos mokymo ypatumai*. Metodinės rekomendacijos mokyklų pedagogams ir specialistams. Vilnius. Prieiga per internetą: <http://portalas.emokykla.lt> (žiūrėta 2014-12-30).
19. Kielaitė, R. (2013). *Kartu įveikime mokymosi sunkumus*. Šiauliai: Lucilijus.
20. Kubilienė, E., Garnionis., M. (2013). *Interaktyvių lentų panaudojimas specialiųjų poreikių mokinių ugdyme*. Prieiga per internetą: http://83.171.4.7:81/linma/images/KoDi2013/65_smart_pristatymas_spec-2013-09-konfer.pdf (žiūrėta 2014-12-18).
21. Labinienė, R., Aidukienė, R., Christensen. (2003). *Mokytojų rengimo ugdyti specialiųjų poreikių turinčius vaikus bendrojo ugdymo klasėje gairės*. Vilnius: Presvilka.
22. Leanness, A. (2012). *Interactive Whiteboards Allow More Sharing*. The New York Times. 2012-01-03. Prieiga per internetą: <http://www.nytimes.com/roomfordebate/2012/01/03/the-frontier-of-classroom-technology/interactive-whiteboards-allow-more-sharing> (žiūrėta 2015-01-12).
23. *LR specialiojo ugdymo įstatymas*. 1998 m. gruodžio 18 d. Nr. VIII – 969. Vilnius. Prieiga per internetą: http://www3.lrs.lt/pls/inter3/dokpaieska.showdoc_l?p_id=69873 (žiūrėta: 2015-05-12).
24. Mačernis, R. (2009). Interaktyvių mokymo priemonių teikiama nauda mokymo procese. Informacinių technologijų taikymas švietimo sistemoje 2009. Prieiga per internetą: https://ojs.kauko.lt/index.php/ittss/article/view/50/pdf_5 (žiūrėta 2015-02-05).
25. Martišienė, D., Muleravičienė, R. (2010). E-mokymo/si aplinkas formuojantys elementai. *Informacinių technologijų taikymas švietimo sistemoje 2010*. Prieiga per internetą: https://ojs.kauko.lt/index.php/ittss/article/view/164/pdf_41 (žiūrėta 2015-02-05).
26. Miller, S. P., Mercer, C. D. (1997). Educational Aspects of mathematics Disabilities. *Journal of Learning disabilities*. January/ February, 30, 1., 47-56. Prieiga per internetą: <http://ldx.sagepub.com/content/30/1/47.full.pdf+html> (žiūrėta 2014-11-17).
27. Mažylienė, A., Gutauskienė, R., Tumelienė, R., Špokienė, R. (2011). *Inkliuzinis ugdymas ir komandinė pagalba mokiniui*. Metodinės rekomendacijos mokytojams, švietimo pagalbos teikėjams, 39-40. Vilnius: Lodvila.
28. Paulionytė, J., Grabauskienė, V., Žemgulienė, A., Schoroškienė, V., Makarskaitė – Petkevičienė, R. (2010). *IKT ir inovatyvių mokymo(si) metodų taikymo pradiniam ir specialiajame ugdyme pasiūla, taikymo praktika ir perspektyvos Lietuvoje ir užsienyje*. Teorinė studija. Vilnius.
29. Perova, M. (1978). *Matematikos dėstymo metodika pagalbinėje mokykloje*. Maskva: Prosvešenije.
30. Perova, M. N. (1984). *Matematikos dėstymas pagalbinėse mokyklose*. Maskva: Prosvešenije.
31. Petty, G. (2008). *Įrodymais pagrįstas mokymas*. Praktinis vadovas. Vilnius: Tyto Alba.
32. *Pradinio ir pagrindinio ugdymo bendrosios programos*. (2008). Vilnius: Švietimo aprūpinimo centras.
33. *Pradinio ugdymo bendrųjų programų pritaikymo rekomendacijos specialiųjų poreikių mokinių kalbiniam, matematiniam ir socialiniam bei gamtamoksliniam ugdymui* (2009). Vilnius: Sapnų sala.
34. Pukienė, A., Sedlitorienė, R. (2012). *Interaktyvios aplinkos kūrimas mokant užsienio kalbų*. Prieiga per internetą: <https://ojs.kauko.lt/index.php/ssktpd/article/viewFile/440/445> (žiūrėta: 2015-01-22).
35. Pulokienė, E. (1999). *Matematika*. Vadovėlis V klasei. Kaunas: Šviesa.
36. Pulokienė, E. (2001). *Dešimtkart dešimt*. Pratybų sąsiuvinis specialiųjų mokyklų 5 klasei. Kaunas: Šviesa.

37. *Rekomendacijos bendrojo lavinimo mokyklų mokytojams, dirbantiems su specialiujų ugdymosi poreikių turinčiais mokiniais* (2007). Sud. Tomėnienė, L. ir kt. Šiauliai: Lucilijus.
38. Rugelienė, R. (2013). Integruoto skaitmeninio ugdymo turinio 1 – 2 klasei (aktyviųjų pamokų) taikymo galimybės. *Žvirblių takas*, 4, 46.
39. Saylik, A. (2014). *Pradinių klasių mokinių kūrybinio rašymo gebėjimų ugdymas naudojant interaktyviąją lentą*. Daktaro disertacija. Vilnius: Lietuvos edukologijos universitetas.
40. Stukienė, R. (2012-08-23). Interaktyvi aplinka šiuolaikinėje pamokoje – įdomu, patogiu, veiksminga. *Dialogas*, 30. <http://www.dialogas.com/laikrastis/interaktyvi-aplinka-siuolaikineje-pamokoje-%E2%80%93-idomu-patogu-veiksminga/> (žiūrėta 2014-11-11).
41. Štitiilienė, O. (1983). *Aritmetinių veiksmų mokymas pagalbinės mokyklos aukštesnėse klasėse*. Paskaitų konspektas. Šiauliai.
42. Štitiilienė, O. (2003). *Specialiujų poreikių mokinių matematikos mokymas I – IV klasė*. Šiauliai: Šiaulių universiteto leidykla.
43. *Tobulėjimo linkme*. Matematikos mokytojų patirtis. (2002). Sud. Lileikienė – Giedraitienė, T., Žilvienė, R. Kauno matematikos mokytojų asociacija. Vilnius: Vilniaus knyga.
44. Tomėnienė, L., Jurienė, R., Kairienė, A., Paškauskienė, D., Antonovienė, V., Stročkienė, I., Liudaitė, I., Poškuvienė, S., Mockutė, L. (2006). *Metodinės rekomendacijos bendrojo lavinimo mokyklų pedagogams, ugdantiems specialiujų poreikių moksleivius*. Šiauliai: Lucilijus.
45. Vasiliauskienė, L. (2010, p. 37-71). *Inovatyvių ugdymo metodų ir būdų taikymas skirtingiems mokinių poreikiams, atsižvelgiant į specialiujų ugdymosi poreikių turinčių mokinių raidos dėsninumus. Mokomės kartu*. Metodinės rekomendacijos mokytojams ir švietimo pagalbos teikėjams. Vilnius: Specialiosios pedagogikos ir psichologijos centras.
46. Žodynas.lt Prieiga per internetą: <http://www.zodynas.lt/> (žiūrėta: 2015-05-12).

Priedai