

ŠIAULIAI UNIVERSITY

**Laima Tomėnienė**

**DEVELOPMENT OF FUNCTIONAL  
MATHEMATICAL LITERACY  
OF STUDENTS WITH MODERATE SPECIAL  
EDUCATIONAL NEEDS IN MAINSTREAM  
SCHOOL**

Summary of the Doctoral Dissertation

Social Sciences, Education (07 S)

Šiauliai, 2014

Doctoral Dissertation was prepared between 2009 and 2014 at Šiauliai University.  
The scientific research was partially sponsored by the State Science and Studies Foundation of Lithuania in 2011.

**Scientific supervisor:**

Prof. Dr. Ingrida Baranauskienė (Šiauliai University, Social Science, Education, 07 S)

**Consultants:**

Prof. Dr. Natalija Mažeikienė (Vytautas Magnus University, Social Science, Education, 07 S)

Prof. Dr. Liudmila Rupšienė (Klaipėda University, Social Science, Education, 07 S)

**Dissertation is defended at the Council of Education Sciences of Šiauliai University:**

**Chairperson:**

Prof. Habil. Dr. Vytautas Gudonis (Šiauliai University, Social Science, Education, 07 S, Psychology, 06 S)

**Members:**

Prof. Dr. Daiva Malinauskienė (Šiauliai University, Social Science, Education, 07 S)

Prof. Dr. Velta Lubkina (Rezekne Higher Education Institution, Latvia, Social Science, Education, 07 S)

Prof. Dr. Leta Dromantienė (Mykolas Romeris University, Social Science, Management, 03 S)

Dr. Jolita Dudaitė (Mykolas Romeris University, Social Science, Education, 07 S)

**Opponents:**

Prof. Dr. Romualdas Malinauskas (Lithuanian Sports University, Social Science, Education, 07 S);

Dr. Rita Melienė (Šiauliai University, Social Science, Education, 07 S).

**The official defence of the Dissertation will be held at a public sitting of the Council of Education Studies in lecture room 413 of Šiauliai University Library at 11.00 am on December 5, 2014.**

Address: Vytauto St. 84-205, LT-76352, Šiauliai, Lithuania.

Summary of the Dissertation was submitted on 4 November, 2014.

The Dissertation is available at the Library of Šiauliai University.

**Reviews to be sent to:**

Department of Science and Art, Šiauliai University

Vilniaus St. 88, LT-76285, Šiauliai, Lithuania

Phone: +370 415 95 821, fax.: +370 415 95 809

E-mail: doktorantura@cr.su.lt

**ŠIAULIŲ UNIVERSITETAS**

**Laima Tomėnienė**

**MOKINIŲ, TURINČIŲ VIDUTINIŲ SPECIALIŲJŲ  
UGDYMO SI POREIKIŲ, FUNKCINIO  
MATEMATINIO RAŠTINGUMO UGDYMAS  
BENDROJO UGDYMO MOKYKLOJE**

Daktaro disertacijos santrauka

Socialiniai mokslai, edukologija (07 S)

Šiauliai, 2014

Disertacija rengta 2009–2014 metais Šiaulių universitete.

Disertacinį tyrimą 2011 metais iš dalies rėmė Lietuvos valstybinis studijų fondas.

**Mokslinė vadovė** – prof. dr. Ingrida Baranauskienė (Šiaulių universitetas, socialiniai mokslai, edukologija, 07 S).

**Konsultantės:**

prof. dr. Natalija Mažeikienė (Vytauto Didžiojo universitetas, socialiniai mokslai, edukologija, 07 S),

prof. dr. Liudmila Rupšienė (Klaipėdos universitetas, socialiniai mokslai, edukologija, 07 S).

**Disertacija ginama Šiaulių universiteto Edukologijos mokslo krypties taryboje: pirmininkas** – prof. habil. dr. Vytautas Gudonis (Šiaulių universitetas, socialiniai mokslai, edukologija, 07 S, psichologija – 06 S);

**narės:**

prof. dr. Daiva Malinauskienė (Šiaulių universitetas, socialiniai mokslai, edukologija, 07 S);

prof. dr. Velta Lubkina (Rezeknės aukštoji mokykla, Latvija, socialiniai mokslai, edukologija, 07 S);

prof. dr. Leta Dromantienė (Mykolo Romerio universitetas, socialiniai mokslai, vadyba, 03 S);

dr. Jolita Dudaitė (Mykolo Romerio universitetas, socialiniai mokslai, edukologija, 07 S).

**Oponentai:**

prof. dr. Romualdas Malinauskas (Lietuvos sporto universitetas, socialiniai mokslai, edukologija, 07 S),

dr. Rita Melienė (Šiaulių universitetas, socialiniai mokslai, edukologija, 07 S).

**Disertacija bus ginama viešame Edukologijos mokslo krypties tarybos posėdyje 2014 m. gruodžio 5 d. 11 val. Šiaulių universiteto bibliotekos 413 auditorijoje.**

Adresas: Vytauto g. 84, LT-76352 Šiauliai, Lietuva.

Disertacijos santrauka išsiųsta 2014 m. lapkričio 4 d.

Disertaciją galima peržiūrėti Šiaulių universiteto bibliotekoje.

**Atsiliepimus siųsti adresu:**

Mokslo ir meno tarnybai

Šiaulių universitetas

Vilniaus g. 88

LT-76285, Šiauliai, Lietuva

Tel. +370 41 59 58 21, faksas +370 41 59 58 09

El. paštas doktorantura@cr.su.lt

## INTRODUCTION

**Problem and relevance of the research.** At the end of the 20<sup>th</sup> century and at the beginning of the 21<sup>st</sup> century the system of education of Lithuania as well as of other countries has undergone significant qualitative changes. Looking at foreign experience it has been attempted to move from academic teaching in mainstream school rather to the development of general literacy, from transferring knowledge – to training skills, from “dry” theory – to real-life practical tasks, from the long-time predominant model of the system of reproductive education – to the creation of the interpretative education system (Dudaitė, 2008, p. 9). The trend of equal learning opportunities and accessibility of education, the rise of which on the international level was influenced by such important documents as Universal Declaration of Human Rights (1948), The United Nations Convention on the Rights of the Child (1989), “School for All” Statement (1990), Salamanca Statement (1994), Dakar Framework for Action (2000), in Lithuania – the Law on Education of the Republic of Lithuania (1991 and other editions), the Law on Social Integration of People with Disabilities (2005), Strategic Regulations of Education of the Republic of Lithuania (2003-2013), National Strategy of Education for 2013-2022 (2013) ensures the adaptation of education for every child’s personality. Inclusive education based on the principles of equal opportunities, antidiscrimination and total accessibility reveals a new and modern attitude towards the aims of education that emphasize the acknowledgement of person’s differences and collaboration culture, indicates the creation of heterogeneous students’ groups and the importance of education (Galkienė, 2003, 2005, 2013; Ališauskas, Ališauskienė, Gerulaitis, Kaffemanienė, Melienė, Miltenienė, 2011). In these processes it has been noticed that in mainstream schools there is an increasing number of students with various abilities including special needs who want to study together with peers. According to the data of the Centre of Informational Technologies (Lietuva. Švietimas regionuose. Lygios galimybės, 2014), the majority of all students with special educational needs (SEN) are educated in mainstream schools. In 2013 even 88,43 per cent of all students with special educational needs were educated in mainstream classes. In the whirl of such changes the pedagogues who work in mainstream schools face rather big challenges: how to work in a classroom where students with different levels of achievements learn, what ways of work and teaching/learning strategies and methods should be used to maximally meet educational needs of every student (Ališauskas, Ališauskienė, Gerulaitis, Kaffemanienė, Melienė, Miltenienė, 2011; Ambrukaitis, 2005, 2013; Galkienė, 2003, 2005, 2013; Kielaitė, 2013).

Literacy in modern society is perceived as a dynamic concept that is analysed by many scientists (Bandorienė, 2005; Bitinas, 1990; Būdienė, 1998; Dudaitė, 2008; Dudaitė, Eljio, 2004d, 2005a; Hayden, 1999; Henrich, Molenda, Russell, Smaldino, 1999; Navasaitienė, Stankevičienė, Marcinkevičius, 2007; Otas, 2000; Petkevičiūtė, 2001; Prūcha, 1992; Stundys, 2006; Šaparnienė, 2002a, 2002b; Šaparnienė, Šaparnis, 2003; Šveikauskas, 2005 et al.) as a measure of the harmony, balance and integration of economical, social, educational and healthcare fields and the means of management, the instrument of restoring and expanding the resources that is becoming a significant research object of ideologies, politics, sociology, psychology, technologies, semiotics, medicine and other fields and a new term of these research fields. However, still there remain many uncertainties and even confusion in explaining the concept of literacy. Moreover, the concept and contents of literacy and education methodologies also change, it in fact depends on the level of the development of society (Bitinas, 1990; Bruce, 1996; Būdienė, 1998; Jucevičienė, 1996, 2007; Petkevičiūtė, 2001; Šaparnienė, 2002a, 2002b et al.).

In literary sources it is indicated that in the 21<sup>st</sup> century as well literacy remains the special aspiration that must be important for every society, because according to the data of UNESCO<sup>1</sup>, over 790 million or 15 per cent of adults of the planet lack minimal literacy skills, that is why those people are unable to participate in the activity of their communities as full members of society. Even 67 million of children in the world do not attend school and that is why they do not have opportunities to become literate. In the recent decades the results of national and international scientific research conducted in Lithuania that investigates the literacy of students (Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS), Programme for International Student Assessment (PISA), Progress in International Reading Literacy Study (PIRLS)) and adults (Programme for the International Assessment of Adult Competencies (OECD PIAAC)) have shown that we must constantly speak about the applicability of knowledge in practice. It was started to talk about illiteracy as a national problem when in 2010–2012 30 per cent of high school graduates who took the state examination got zero points for literacy. Consequently, at present in the world and Lithuania a new problem – functional illiteracy – is becoming widely discussed (Vilkonienė, 2007; Žydžiūnaitė, Galdikienė, 2007), when a person in spite of gained

---

<sup>1</sup> Literacy Decade of UNESCO – United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (2003-2012). Internet access: <http://www.unesco.lt/svietimas/mokymasis-visa-gyvenima/rastingumas/jungtiniu-tautu-rastingumo-desimtmatis-2003-2012> [accessed 2010-03-14]

compulsory mainstream education does not have sufficient reading, writing, calculation skills necessary for solving everyday life problems (Bitinas, 1990; Bobosadykova, 1990; Norvaiša, 2012; UNESCO, 2003). All these facts and The United Nations Literacy decade (2003-2012) declared by UNESCO in 2003 and the programme “Education for All” prove that person’s literacy is one of the basic aspirations of the education of today (Šernas, 2006).

Mathematical literacy is important not only in the science world but also in everyday life, however a part of society is considered to be totally mathematically illiterate (De Lange, 2003; The Quantitative Literacy Design Team, 2001, Dudaitė, 2008). Therefore, there are still many discussions on how to develop mathematical literacy in different educational programmes. Many Lithuanian scientists have presented and actively discussed their attitudes towards the change of teaching mathematics and its ways: A. Ažubalis (2005, 2008), N. Cibulskaitė (2006, 2011), P. Gudynas (2012b), D. Kiseliova, A. Kiseliovas (2004, 2008), J. Dudaitė (2008), A. Elijio (2007, 2008), V. Sičiūnienė (2007, 2010) et al. The concept of mathematical literacy has also been analyzed by foreign authors – L. Cuban (2001), B. L. Madison (2003), W. L. Briggs (2002), A. Hošpesová, F. Kuřina, J. Cachová, J. Macháčková, F. Roubček, M. Tichá, J. Vanček (2011), M. Tichá (2012), the *concept of mathematical literacy* has been formulated by L. A. Steen (1990, 1997, 1999, 2001, 2001, 2003, 2004), J. De Lange (2003) et al. Mathematical literacy is investigated and the results in the international context are analysed by International Association of the Evaluation of Educational Achievement (TIMSS), Organisation for Economic and Social Cooperation and Development (OECD PISA – international research on 15-year-olds).

In Lithuania national investigations of students’ achievements and standardized tests take place, by which it is aimed to obtain reliable information about students’ learning achievements. Analysing the data it is also possible to search for the ways how to improve the success of students’ learning. Still there are not many scientific researches meant for the analysis of the results of the development of functional mathematical literacy of students with ordinary development and special educational needs in mainstream schools of Lithuania. There is a lack of researches meant for the evaluation and development of mathematical skills of students with moderate special educational needs in 8-9 forms, when, according to B. Bitinas (1990), it is the period of age when functional mathematical literacy skills should be formed. In any of the reports of the researches on students’ mathematical achievements there is no information about mathematical achievements of students with special educational needs educated in mainstream schools. Only students with ordinary development could participate in these researches. Only since

2012 in the instructions of tests (“standardized tests”) for 4<sup>th</sup> and 8<sup>th</sup> form students there are indications that students with special educational needs can also participate in this research. In 2012 in national research on students’ achievements<sup>2</sup> for the first time the students whose achievements are low and who have not reached satisfactory level of achievements in at least one of the subjects under research have been identified. Analysing the reasons of the failures of these students it has been briefly mentioned that one of the reasons of learning failures could be special educational needs that during the research were identified only in a small part of pupils with low achievements.

Assessing the situation of the education of students with special educational needs in Lithuania it has been noticed that learning ideology in schools is not sufficiently related to one of the main principles of pragmatic education “we learn not for knowledge in general but for its practical application”, the aims of education are not sufficiently related to person’s autonomous life and vocational adaptation (Baranauskienė, Ruškus, 2004; Baranauskienė, Juodraitis, 2008; Elijošius, 2001), the importance of the development of general skills (Baranauskienė, 2000, 2010) and mathematical literacy for future choosing of a profession and purposeful use of mathematical knowledge while learning a speciality is not acknowledged (Baranauskienė, Tomėnienė, 2010; Mineikienė, Vismantienė, 2001; Tomėnienė, 2010, 2011; Tomėnienė, Pigulevičiūtė, Skrebieienė, 2011).

In current economical situation of Lithuania when market economy appeared and big problem of unemployment arose, a flexible and adaptive employee has become of need, therefore, in vocational training of the youth with disabilities an important place is taken by general skills including mathematical skills necessary while learning any profession. In scientific literature (Aspelund, 2012; Baranauskienė, Juodraitis, 2008; Baranauskienė, Radzevičienė, Valaikienė, 2010, 2012a, 2012b, 2012c; Baranauskienė, Tomėnienė, 2010, 2012; Baranauskienė, Valaikienė, 2010; Beresevičienė, 1990; Elijošius, 2001; Grazioli, Baranauskienė, Radzevičienė, 2012; Indrašienė, Rimkevičienė, Gaigalienė, Railienė, Grinytė, 2006; Kossewska, Kijak, 2012; Metsola, 2012; Pukelis, Garnienė, 2003; Spichtinger, 2012 et al.) it is emphasized that these skills of students with special educational needs must be formed alongside with career education, vocational counselling, consultation and orientation already during prevocational period at school (Baranauskienė, 2010). It also encourages changing the educational content of the subject of mathematics for senior forms that should become valuable and important for the youth’s future learning, vocational activity and self-expression.

---

<sup>2</sup> *Review of the Results of National Research on Students’ Literacy of 2012* (project) (2014). Vilnius: NEC.



The analysis of scientific literature permits to state that in Lithuania there is no elaborate empiric research that reveals mathematical literacy skills of the eighth form students with moderate special educational needs educated in mainstream schools. There is also a lack of empowering educational systems and methodologies focused on the development of mathematical literacy of these students. In the practice of mainstream schools of Lithuania there is still a lack of purposeful and equal collaboration of all participants of special education, prevocational training of students with special educational needs based on the development of general (including mathematical) skills and gaining practical primary vocational skills; the research on mathematical achievements of students with special educational needs in senior (8-9) forms when, according to B. Bitinas (1990), functional mathematical literacy skills are formed. Therefore, in the dissertation the problem of the development of functional mathematical literacy of students with moderate special educational needs has been analysed taking into account the challenges conditioned by a heterogeneous (from the viewpoint of educational needs) eighth form for the didactic process of mathematics.

The research problem in the dissertation research has been specified with the following **problem questions**: *What is the concept of functional mathematical literacy of students with moderate special educational needs? What are theoretical preconditions of the development of functional mathematical literacy of students with moderate special educational needs in mainstream school? What is an actual need to develop functional mathematical literacy of students with moderate special educational needs? What could be the methodology of the development of functional mathematical literacy of students with moderate special educational needs in mainstream school?*

The problem questions of the research allowed to define the object, aim and objectives of the research.

**Research object** – development of functional mathematical literacy of students with moderate special educational needs.

**Research aim** – to theoretically and empirically substantiate the methodology of the development of functional mathematical literacy of students with moderate SEN in mainstream school.

To achieve the research aim the following **objectives** have been raised:

1. To reveal the concept of functional mathematical literacy of students with moderate special educational needs.
2. To reveal theoretical preconditions of the development of functional mathematical literacy of students with moderate special educational needs in mainstream school.

3. To empirically investigate the need to develop functional mathematical literacy of students with moderate special educational needs in mainstream schools.
4. To reveal mathematical literacy skills of the eighth form students with moderate special educational needs educated in mainstream schools.
5. To create the research instruments of the development of functional mathematical literacy of students with moderate special educational needs in mainstream school and substantiate their methodology.
6. Applying the survey of the teachers of vocational training institutions and mainstream schools to reveal teachers' attitude towards the peculiarities of the development of functional mathematical literacy of students with moderate special educational needs in mainstream school.
7. Applying the action research to empirically substantiate the methodology of the development of functional mathematical literacy of students with moderate special educational needs in mainstream school.

#### **Dissertation statements to defend**

1. Functional mathematical literacy of students with moderate special educational needs is described as a complex ability to operate with mathematical knowledge necessary for everyday and domestic life (facts, concepts, definitions, procedures, uncomplicated algorithms), to solve standard, routine tasks when literacy is based not on science but on the logic of life.
2. The development of functional mathematical literacy of students with moderate special educational needs educated in mainstream school can be successfully organized when it is based on the combination of the concepts and approaches of pragmatism, constructivism, social participation, empowerment, mathematical literacy, practical applicability of the knowledge of mathematics.
3. There exists an actual need to develop functional mathematical literacy of students with moderate special educational needs
4. The basis of the methodology of the development of functional mathematical literacy of students with moderate special educational needs consists of the creation of empowering socioeducational environment both activating student's interaction with peers and adults in various educational situations and encouraging the collaboration of all participants of education and their involvement into purposeful development of functional mathematical literacy based on the attitudes of the concepts of pragmatism, constructivism, mathematical literacy, the strategies of inclusive education and the principles and didactic technologies of mathematical education of students with moderate special educational needs.

## **Theoretical and methodological approaches and concepts of the dissertation research**

*The concept of mathematical literacy* (Steen, 1990, 2001, 2003, 2004; De Lange, 2003 et al.), according to which mathematical literacy is defined as interdisciplinary and practical, with the changing context relevant to society, based on data and technologies, present in all aspects of real informational life. Functional mathematical literacy is defined as an effective practical use of mathematics in order to implement general needs of everyday life (at home, at work) and participating in the life of community and society (Siemon, 2000).

*The modern concept of pragmatism* (J. Dewey, C. S. Peirce, W. James), when education takes place through action; the focus is on the process but not on the result; the variety of the forms of education and active teaching methods, communication and collaboration are important, when there is a tendency towards non-specialized education of wide scope; towards learning through experiments and discoveries (Ozmon, Craver, 1996). The student's activeness and ability to solve real-life problems (practical, personal, social) are emphasized; the attitude that children trying to find the solutions of the problems begin to better understand and control their learning and actions is supported (Dewey, 1980, 2008, 2013; Ozmon, Craver, 1996; Bitinas, 2000).

*Theoretical approaches of educational philosophy of constructivism (social, cognitive, pragmatic)* (J. Piaget, L. Vygotsky, J. Dewey) that emphasize mathematical education as a process that is constructive, self-regulating, aim-focused, depending on circumstances and individual personal features, and active. The concept of education is related to the *didactics of constructivism* uniting the attitudes of *cognitive constructivism* (J. Piaget, 1973, 2002) and *social constructivism* (L. Vygotsky, 1978) towards learning processes and stating that "learning is conditioned by such didactic environment where the most favourable conditions for child's constructive activity are created, students are encouraged to create products that are relevant for them, it is aimed to achieve attractive pedagogical relations" (Bitinas, 2000, p. 213). When a student forms the constructions of new knowledge, an important role is played by former learning experience, interaction and dialogue with other participants of learning process and physical environment of learning. According to theoretical concepts of *pragmatic constructivism* (J. Dewey), good learning environment is the one that is close to real social environment and where different knowledge and interpretations are practically tested by the participants of educational environment, it is only necessary to create the most varied conditions for experience and teach students to reflect on the results of their work.

*The concept of social participation*, according to which a person should be an active participant of the life of society and community, and in our case, of the process of mathematical education as well; person's activeness and open community are the basic conditions of social participation (Ebersold, 2004), and the development of functional mathematical literacy. Social participation creates conditions to strive for the cooperative system of mathematical education based on the equality of a student and all the participants of the process of the development of functional mathematical literacy, participation of parents in helping to develop student's practical mathematical skills, creating and discussing the programme of education. The partnership between a student, his/her parents, teachers and other specialists is emphasized by modern concepts of special and especially of *inclusive education* (Berger, 1991; Booth, Ainscow, Black-Hawkins et al., 2000; Dettmer, Dyck, Thurston, 1996).

*Empowerment theory and perspective* emphasize the enhancement of functional mathematical skills of individuals (Bossé and Lavalée, 1993; Lee, 1996; Leonardsen, 2006; Morris, 1997; Turner, Beresford, 2005; Bunning, Heath, Minion, 2009). According to the representatives of the empowerment theory, the idea of empowerment is to encourage the participants of the process of education (teachers and especially students and their parents) themselves to strive to take responsibility, to manage problem situations, actualize and realize their competences, strive for independence as much as possible. Specialists referring to the empowerment theory (teachers of mathematics and special pedagogues) create environments and interactions that encourage to enhance person's individual potential, self-confidence, initiate individual and collaboration-based activities that stimulate changes in the environment of mathematical education and proximal environment and create empowering atmosphere (Lee, 2001).

In the dissertation research following the concept of mathematical literacy, statements and approaches of pragmatism and constructivism, social participation and empowerment theories and referring to empirical (of quantitative and qualitative research) data the process of the development of functional mathematical literacy of students with SEN in the eighth form of mainstream school has been modelled. The collaboration between the participants of education (students, his/her parents, pedagogues) is based on active interaction, mutually useful aims, shared responsibility for taking decisions (Cook, Friend, 1991).

*Strategy of the combination of quantitative and qualitative research.* The research has been conducted following the *principle of triangulation* (Denzin, Lincoln, 2003; 2005; Kardelis, 2002; Merkys, 1998, 1999; Šaparnis, 2000 et

al.). In order to ensure the reliability and particularity of the data the dissertation research is based on the systemic approach of research methodology, when the triangulation of the research participants and methods, quantitative (written survey) and qualitative (action research) methods are combined and integrated. For the solution of the research problem of the present dissertation the strategy of the combination of quantitative and qualitative research has been chosen, i.e. it is planned to start the research with quantitative research and using its results to create the instrument of qualitative research.

**Scientific novelty of the dissertation:** 1) for the first time in Lithuania the concept of functional mathematical literacy of students with moderate special educational needs has been specified; the methodology of the development of functional mathematical literacy of students with moderate special educational needs educated in mainstream school based on theoretical approaches of educational philosophies of pragmatism and constructivism, the concepts of social participation, empowerment and mathematical literacy adapting the programme of teaching mathematics in senior classes, searching for teaching/learning strategies, methods, ways and instruments that help to develop mathematical literacy has been theoretically and empirically substantiated; 2) the researches that evaluate the expression of functional mathematical literacy of the eighth form students with moderate special educational needs and highlight their ability to apply mathematical knowledge in real-life situations preparing them for future independent life and vocational activity have been conducted (the situation of functional mathematical literacy of students with moderate special educational needs who are about to graduate from the first cycle of mainstream education in Lithuania has been evaluated).

**Practical relevance of the dissertation:** 1) the analysis of the achievements of functional mathematical literacy of students with moderate special educational needs educated in mainstream schools of Lithuania gives an opportunity for the policy makers of education to assess the results of the reform of special education related to the change of the contents of mathematics and teaching aims in the field of mathematical education empowering students with special educational needs to be not “exceptional” but “ordinary” classroom participants; 2) in the dissertation the methodology of the development of functional mathematical literacy of students with moderate special educational needs has been theoretically and empirically substantiated and the obtained results of the development of functional mathematical literacy can be used by the specialists of the Centre of Special Education and Psychology, the Centre of the Development of Education and the Ministry of Education

and Science who plan further steps of the reform of inclusive education of students with special educational needs, as well as the specialists who adapt general programmes and new textbooks of mathematics and aids for students with special educational needs; 3) the results obtained during the action research, the methodology and recommendations for the development of functional mathematical literacy, the prepared learning aid of mathematics for educational purposes could be used not only by teachers and specialists of rendering assistance to a student but also students with moderate special educational needs and their parents; 4) it is expected that the obtained results of the action research would encourage not only the empowerment of students with special educational needs, their self-confidence, but also the process of collaboration with a family that is systemic, constant and equal from the aspect of activeness and other aspects in developing functional mathematical literacy of students with special educational needs.

**Structure and length of the dissertation.** Dissertation consists of the introduction, three chapters, conclusions, recommendations, references and supplements. In the dissertation 29 tables (out of which 26 in the dissertation and 3 in the supplement), 12 figures (out of which 12 in the dissertation) and supplements have been presented. In the list of references there are 510 sources. Total length of the dissertation: 182 pages (without supplements).

## **CONTENTS OF THE DISSERTATION**

### **INTRODUCTION**

1. THEORETICAL SUBSTANTIATION OF THE DEVELOPMENT OF FUNCTIONAL MATHEMATICAL LITERACY OF STUDENTS WITH MODERATE SPECIAL EDUCATIONAL NEEDS IN MAINSTREAM SCHOOL
  - 1.1. Concept of functional mathematical literacy of students with moderate special educational needs
    - 1.1.1. Evolution of the concept of literacy
    - 1.1.2. New challenges for teaching/learning mathematics in the context of the development of mathematical literacy
    - 1.1.3. Functional mathematical literacy as a basis of mathematical literacy of students with moderate special educational needs
  - 1.2. Theoretical preconditions of the development of functional mathematical literacy of students with moderate special educational needs in mainstream school
    - 1.2.1. Components of the expression of the abilities of students with moderate special educational needs
    - 1.2.2. Challenges of the intersection of the paradigms of teaching and learning for the development of functional mathematical literacy of students with moderate special educational needs
2. METHODOLOGY OF THE RESEARCH ON THE DEVELOPMENT OF FUNCTIONAL MATHEMATICAL LITERACY OF STUDENTS WITH MODERATE SPECIAL EDUCATIONAL NEEDS IN MAINSTREAM SCHOOL
  - 2.1. Structure and methodological substantiation of empirical research
  - 2.2. Methodology of the survey of the pedagogues of vocational training institutions and teachers of mathematics of mainstream schools
  - 2.3. Methodology of the research on the level of functional mathematical literacy of senior form students with moderate special educational needs
  - 2.4. Methodology of the action research focused on the creation of the methodology for the development of functional mathematical literacy of the 8<sup>th</sup> form students with moderate special educational needs in mainstream school

3. RESULTS OF THE RESEARCH ON THE DEVELOPMENT OF FUNCTIONAL MATHEMATICAL LITERACY OF STUDENTS WITH MODERATE SPECIAL EDUCATIONAL NEEDS IN MAINSTREAM SCHOOL
  - 1.1. Results of measuring the expression of functional mathematical literacy of students with moderate special educational needs
    - 3.1.1. Results of the survey of the pedagogues of vocational training institutions
    - 3.1.2. Results of the survey of the teachers of mathematics of mainstream schools
    - 3.1.3. Results of the survey of senior form students
  - 3.2. Peculiarities of the methodology of the development of functional mathematical literacy of students with moderate special educational needs in the intersection of paradigms of teaching and learning: results of the survey of vocational pedagogues and teachers of mathematics of mainstream schools
  - 3.3. Results of the educational process focused on the creation of the methodology for the development of functional mathematical literacy of the 8<sup>th</sup> form students with moderate special educational needs in mainstream school
    - 3.3.1. Results of the written survey of students
    - 3.3.2. Results of group discussions of the participants of the action research

DISCUSSION

CONCLUSIONS

RECOMMENDATIONS

REFERENCES SUPPLEMENTS (electronic resource)



## REVIEW OF THE CONTENTS OF THE DISSERTATION

In the **introduction of the dissertation** the relevance of the topic has been substantiated, problem questions and research problem have been raised, the object, aim and objectives of the research and the statements to defend have been defined, the methods, theoretical and methodological approaches and concepts used in the dissertation have been described, the scientific novelty of the results of the research and their theoretical and practical relevance have been revealed, the list of the defendant's scientific articles, presentations read at the conferences and prepared methodical aids on the topic of the dissertation has been presented.

**In the first part of the dissertation “Theoretical Substantiation of the Development of Functional Mathematical Literacy of Students with Moderate Special Educational Needs in Mainstream School”** modern concepts of literacy, mathematical literacy, functional mathematical literacy of students with ordinary development and students with moderate special educational needs, the educational insights into their development have been revealed, the components of the expression of the abilities of students with moderate special educational needs has been discussed, the challenges of the intersection of the paradigms of teaching and learning for the development of functional mathematical literacy of students with moderate special educational needs have been reviewed, the peculiarities of empowering educational system in the process of the development of functional mathematical skills of students with moderate special educational needs have been described.

**In the second part of the dissertation “Methodology of the Research on the Development of Functional Mathematical Literacy of Students with Moderate Special Educational Needs in Mainstream School”** theoretical and methodological research approaches have been defined, general research design has been presented (Figure 1), the methods applied in the dissertation research, research structure and stages of organization have been described and the methodology of data processing has been substantiated.

**Research methods applied** in the dissertation research – theoretical analysis, expert method (analysis of the contents of questionnaire statements), written survey, action research (creation of methodology, planning and discussing the activity during group discussions of participants, reflection of experiences and the analysis of the contents of these reflections).

*Analysis of scientific literature and documents* has been applied to theoretically substantiate the concepts of functional mathematical literacy and the development of functional mathematical literacy of students with moderate special educational needs in mainstream school, to investigate methodological approaches (theoretical attitudes and concepts) from the aspect of chosen research.

*Questionnaire survey and students' testing* have been applied to evaluate what functional mathematical literacy skills of students with moderate special educational needs are; to find out the opinion of the teachers of professions at vocational training institutions and the teachers of mathematics in mainstream schools who educate students with moderate special educational needs about theoretical and practical aspects of the development of functional mathematical literacy in mainstream school.

By the *expert method* the suitability of the mathematical exercises of the diagnostic exercise book for the investigation of functional mathematical literacy skills of the 8<sup>th</sup> form students with moderate special educational needs has been evaluated; diagnostic variables in preparing the questionnaires for pedagogues have been formulated and specified. The experts are the specialists in the problem field of the dissertation of various levels of the system of education.

*Statistic data analysis.* For processing of the data SPSS (Statistical Package for Social Sciences) for Windows 17.0 has been used. To process the quantitative research descriptive statistics and multidimensional statistical methods have been applied: factor analysis (principal components analysis, Cronbach's  $\alpha$  coefficient has been calculated, VARIMAX rotation with Kaiser normalization, applying the factor weight L); nonparametric Friedman and Chi-square criteria, calculation of empirical frequencies of indicators (means, percentage, standard deviation), Pearson's correlation analysis.

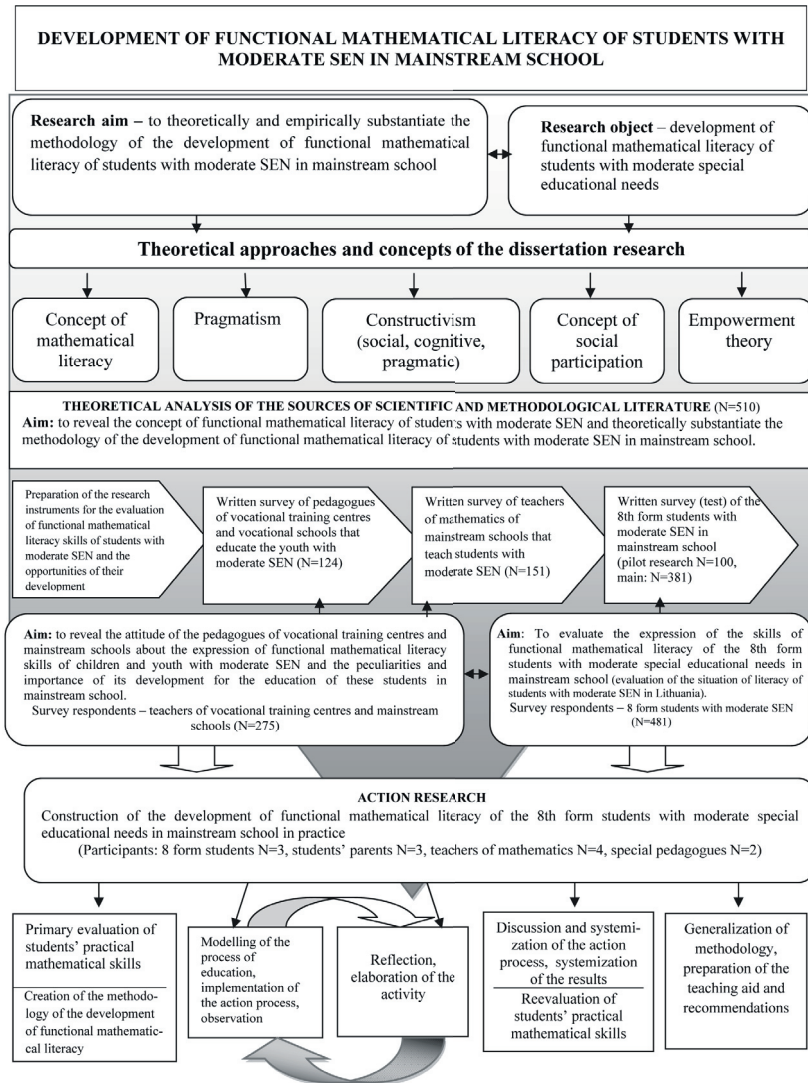
*Action research strategy* (Kemmis, McTaggart, 1988; Cohen, Manion, Morrison, 2000, Denscombe, 2003), integrating practical activity and scientific research in order not only to understand and interpret reality but also improve it by the collaboration of scientists and practical specialists. The aim of the application of this strategy is through practical activities to create the methodology of the development of functional mathematical literacy of students with moderate special educational needs in the 8<sup>th</sup> form of mainstream school, to verify the insights of the previous research about theoretical and practical aspects of the development of functional mathematical literacy in mainstream school.

To identify the results of the action research the scheme of data collection has been created:

- At the beginning of the research: written survey of students using a previously created diagnostic exercise book of mathematical tasks, analysis of the documents that regulate rendering special pedagogical assistance to the students who have participated in the research.
- In the process of the research (September-June): work meetings – group discussions of pedagogies, all participants of the research; discussion of the activity and planning future proceedings, semi-structured interview with students, their parents.

- At the end of the research: reconducting of the written survey of students and group discussions of all participants.

The data collected during test-retest of the written survey have been processed by statistical methods, meanwhile the data collected during group



*Figure 1.* Design of the dissertation research

discussions between teachers, parents and students have been analysed and interpreted by using the method of content analysis. *Method of group discussion* (Denscombe, 2003) applied in order to collect the data for qualitative research (action research) in the interaction of the participants of the action research.

*Content analysis* (Denscombe, 2003) that contains the following procedures: selection of the samples of text suitable for the analysis, breaking up the text into smaller components, grouping of the components into categories, encoding texts units according to categories, presentation of conclusions.

The period of the investigation of the development of functional mathematical literacy of students with moderate special educational needs – from 2009 to 2014.

The research has been performed in the following order:

*Stage 1 – analysis of scientific literature and documents.* Analysing and comparing philosophical, pedagogical and psychological literature of the Lithuanian and foreign authors and the conclusions of scientific research, information presented in the internet databases – theoretical and methodological basis of the problem under research have been formulated.

*Stage 2 – preparation of the instruments of quantitative research.* The questionnaires for the teachers of profession of vocational training institutions and the teachers of mathematics in mainstream schools who educate students with moderate special educational needs and the diagnostic exercise book of mathematical tasks for the 8<sup>th</sup> form students of mainstream schools to evaluate functional mathematical literacy have been prepared, the pilot research on the evaluation of students' achievements has been conducted. Applying the expert method, diagnostic variables of the questionnaires and the exercise book of mathematical tasks and the number of tasks have been formulated and specified.

*Stage 3 – qualitative (diagnostic declarative) research.* The written survey of the teachers of profession of vocational training institutions and the teachers of mathematics in mainstream schools using closed-type questionnaires has been performed. The aim of the research – to find out pedagogues' opinion about the expression of functional mathematical literacy of students with moderate educational needs and the importance of the development of functional mathematical literacy of these students, theoretical and practical aspects of education in mainstream school. In order to reveal the expression of functional mathematical literacy skills of students with moderate educational needs, in the second quarter of 2011 students' survey (test) has been performed using the diagnostic exercise books of mathematical tasks. For statistical analysis of the data of quantitative research SPSS (Statistical Package for Social Sciences) for Windows 17.0 has been used.

*Stage 4 – action research.* The written surveys (test) of students with moderate special educational needs who participated in the research were performed at the beginning and at the end of the action research, using the previously created diagnostic exercise book of mathematical tasks. The data collected during test-retest have been processed by statistical methods. During work meetings (group discussions) referring to the results of quantitative research, theoretical sources and the participants' practical work experience and reflections the development of functional mathematical literacy of three 8<sup>th</sup> form students with moderate SEN was modelled, the methodology of functional mathematical literacy of students with moderate SEN was created. The data obtained during the research have been analysed and interpreted by using the method of content analysis.

*Stage 5 – expert evaluation.* After the action research the new experiences gained during the action research and activities developing functional mathematical literacy of students with moderate special educational needs in the 8<sup>th</sup> form of mainstream school have been discussed with pedagogues, students and their parents who participated in the research. On the basis of the participants' opinions the methodology of the development of functional mathematical literacy of students with moderate special educational needs and the scheme of the organization of the process have been created, the recommendations have been prepared. In the academic year of 2013-2014 when the defendant participated in long-term internships for pedagogues organized by the European Social Fund and the project "Development of the System of Pedagogues' Qualification Improvement and Requalification (Stage III)" financed by the Republic of Lithuania, the methodical didactical aid "Eighth-former's Mathematics" that is included into the supplements of the dissertation was prepared.

**In the third part of the dissertation "Results of the Research on the Development of Functional Mathematical Literacy of Students with Moderate Special Educational Needs"** the results of the conducted qualitative and quantitative research have been presented.

The results of the surveys of the teachers of vocational training institutions, the teachers of mathematics of mainstream schools and the 8<sup>th</sup> form students with moderate special educational needs have shown that the level of functional mathematical literacy of the students and youth with moderate special educational needs is insufficient, students lack practical skills and perception about how and where it is possible to apply the possessed knowledge in everyday and vocational activity. The features of the elementary level of mathematical literacy are predominant.

Evaluating the performance of the tasks of the 8<sup>th</sup> form students with moderate special educational needs who participated in the written survey

(test) according to the fields of contents it has been noticed that the students had most mathematical knowledge in the fields of content of *numbers and calculations, measures and measurements*. The students were the best at performing arithmetic operations, calculating uncomplicated arithmetic lines, reducing uncomplicated concrete numbers to lower or higher denominations, solving the tasks of calculating the time. They were quite good at performing elementary tasks from the field of *statistics*, when they had to answer uncomplicated questions referring to the information presented in a diagram. Evaluating the performance of mathematical tasks according to the fields of cognitive skills it has been noticed that the essential skills of *measurement and recognition, calculation* of the cognitive field of mathematical skills “*Mathematical Knowledge and Comprehension*” were predominant. The main problems that the students faced in performing the tasks from the fields of the contents of mathematics *numbers and calculations, measures and measurements* were insufficient skills and abilities to perform operations with fractional and concrete numbers, proportional quantities, proportions, percentage, relations between the units of measurement. The students with moderate special educational needs experienced the most difficulties with textual tasks from the field of *geometry*, the condition of which required to substantiate something or use the concepts of perimeter, area, volume, scale (not understanding of these concepts has become especially clear on the level of knowledge as well), solving the tasks of *economics*. The respondents were unable to use the given formulas, insert the numbers and calculate the expression; they had difficulties in filling out a paying cheque, calculating discounts, sum of credit, prices with discounts. It allowed to presume that the development of the essential components of the field of cognitive mathematical skills “*Application of Mathematics*” is poor. The problem characteristic to all the fields of the content of mathematics is that many students in performing tasks in the diagnostic exercise book did not solve verbal tasks, while those who solved experienced difficulties in reading conditions, choosing the way of solving, writing down the solutions and answers.

Analysing the dependency of functional mathematical literacy skills of students with moderate special educational needs on gender it has been noticed that the boys’ and the girls’ functional mathematical literacy skills significantly differ when performing tasks from the activity fields of *measures and measurements* and *geometry*. During the research the girls were better than the boys at solving standard tasks having a clear algorithm, meanwhile the boys were better than the girls at solving problem tasks requiring more mathematical thinking. Statistically significant differences between the results of girls and boys have been identified in the performance

of eleven tasks. The boys were much better at solving a task of calculating the time ( $\chi^2=8,352$ ;  $df=1$ ;  $p=0,004$ ); reducing concrete numbers to higher denomination ( $\chi^2=4,988$ ;  $df=1$ ;  $p=0,026$ ); identifying temperature changes in a room ( $\chi^2=5,609$ ;  $df=1$ ;  $p=0,018$ ). The girls were better at calculating the weight of the depicted object ( $\chi^2=19,069$ ;  $df=1$ ;  $p=0,000$ ), writing the numbers mentioned in the sentence in digits ( $\chi^2=5,787$ ;  $df=1$ ;  $p=0,016$ ); expressing a concrete number in a decimal fraction ( $\chi^2=8,456$ ;  $df=2$ ;  $p=0,015$ ); calculating the area of the element ( $\chi^2=6,017$ ;  $df=2$ ;  $p=0,049$ ). It is possible to state that there is a relation between gender and functional mathematical literacy skills, character of the contents of mathematical tasks.

During the research applying nonparametric Chi-square criterion it has been attempted to reveal whether additional assistance learning mathematical material after classes and parents' help in doing homework impact mathematical literacy skills of students with moderate special educational needs. It has become clear that the results of functional mathematical literacy skills of those students who attend additional classes of a teacher of mathematics, special pedagogue or private tutor after school (32 per cent) and those who do not (68 per cent) statistically significantly differ ( $\chi^2=77,754$ ;  $df=4$ ;  $p=0,000$ ). Functional mathematical literacy skills of students who attend additional classes after school were higher than of students who do not attend them because they were better at performing tasks of the activity fields of *numbers and calculations*, *measures and measurements*. It is possible to state that functional mathematical literacy skills of students with moderate special educational needs are influenced by additional assistance provided after classes. Statistically significant relations have been identified between additional assistance provided after classes by teachers of mathematics, special pedagogues and private tutors and parents' help for children in doing homework. 62 students who have been attending additional classes for over two years are also provided with parents' assistance at home in order to overcome learning difficulties.

The results of the research obtained during students' testing have also been supported by the results of the survey of the teachers of vocational training institutions and the teachers of mathematics of mainstream schools. Having applied nonparametric Friedman criterion it has been attempted to identify which essential mathematical skills of students/youth with moderate special educational needs, in teachers' opinion, were most and least developed. Having analyzed the obtained results it has been noticed that the intensiveness of the development of essential mathematical skills of the students ( $\chi^2=1749,864$ ;  $df=46$ ;  $p=0,000$ ) and youth ( $\chi^2=1015,504$ ;  $df=46$ ;  $p=0,000$ ) is also statistically significantly different (because  $p < 0,05$ ). Having

compared the means of the rankings of the essential mathematical skills it has been noticed that both teachers of vocational training institutions and teachers of mathematics of mainstream schools have distinguished the same most and least developed essential mathematical skills of the youth/students with moderate SEN. In the teachers' opinion, the abilities of the youth and students to use calendars (respectively the mean of the rankings calculated during the survey of the teachers of vocational training institutions 36,81/ the mean of the rankings calculated during the survey of the teachers of mathematics of mainstream schools 34,88), calculator (34,98/41,73), tables and timetables (34,71/36,13) are the most developed. The least developed skills: to apply mathematical knowledge in solving the simplest equations and inequalities (respectively the mean of the rankings calculated during the survey of the teachers of vocational training institutions 18,62/ the mean of the rankings calculated during the survey of the teachers of mathematics of mainstream schools 17,53), to recognize, define and apply simple relations, regularities, rules or structures to describe practical situations (19,03/17,93), to apply knowledge about scale in particular situations (18,83/17,75), solving a simple task to be able to explain what they are going to do to answer the question of the task (18,78/18,45).

The data of the correlation analysis have shown that there is a strong statistically significant relation between all the factors of cognitive skills. The scores of the components of cognitive skills of all structural fields of general mathematical (cognitive) skills (mathematical knowledge and comprehension, application of mathematics and mathematical communication) that were indicated by the teachers of professions of vocational training institutions range from  $r/min=0,41$  to  $r/max=0,73$ , meanwhile the scores of the components of all structural general mathematical (cognitive) skills that were indicated by the teachers of mathematics range from  $r/min=0,11$  to  $r/max=0,34$ . High correlation coefficients permit to state that the aforementioned factors are related and that significant relations between cognitive components of mathematical skills analysed in the present research have been recorded. Factor analysis has supported the significance of all distinguished groups of the components of cognitive mathematical skills that help to define functional mathematical literacy and empirical indicators that define them. The data of the factor analysis evidently show the spread of separate essential cognitive mathematical skills of the youth and students of the 8<sup>th</sup> forms among the youth and students. The highest scores are in the cognitive field of skills "knowledge and comprehension" (recognition, choosing (M=1,51), measurement skills (M=1,44)), meanwhile the lowest scores are in the cognitive field of skills "application of mathematics" (M=1,19). Standard deviation (in the range



of 0,18-0,43) was most distinguished in the scores of measurement skills (0,43). The teachers of mathematics similarly to the teachers of vocational training institutions have pointed out that the students with moderate special educational needs were the best at performing measurement tasks and simplest calculations. The teachers of both vocational training institutions and mainstream schools have indicated that the students and youth with moderate special educational needs have difficulties in applying mathematical knowledge in practice and especially in solving problem tasks. The results of the research have shown that the students are able to identify the parameters of various objects and situations of the proximal environment by measuring attributed to the skills of the cognitive field “knowledge and comprehension”; to apply mathematical knowledge in solving routine tasks when it is necessary to *use calendars* (M=2,05), *calculator* (M=1,97), *uncomplicated tables, timetables* (M=1,86). In the pedagogues’ opinion, the most poorly developed are the skills of the field of cognitive skills “application of mathematics” when it is necessary to *apply knowledge to solve various problems* (M=1,12), *to recognize, describe and apply simple relations, regularities, rules or structures to describe practical situations* (M=1,15). Standard deviation shows that the pedagogues very unanimously evaluated these skills (SD=0,00 or SD=0,02). The results of the surveys of the teachers of vocational training institutions and mainstream schools have shown that among the students with moderate special educational needs the skills of cognitive fields of “mathematical knowledge and comprehension” and the most elementary skills of “mathematical communication” are more predominant.

Generalizing the results of the surveys of the teachers of vocational training institutions and mainstream schools (quantitative research) in order to find out the teachers’ opinion about the development of functional mathematical literacy of students with moderate special educational needs in mainstream schools it is possible to state that, in the pedagogues’ opinion, during the classes of mathematics the paradigm of learning when teaching and learning is based on pragmatic and constructivist approach should be predominant, it is important to be interested in student’s developmental peculiarities, thinking skills, gained experience, learning motivation, practical application of mathematical knowledge by modelling various real-life situations in classes as often as possible. It is emphasized that learning is an active two-sided process, the aim of which is not to transfer and receive information but improve student’s individual comprehension through active practical activity. It is important to empower a student to get actively involved into the educational process, to be interested in his/her learning. According to the respondents, individualization and differentiation of learning, application

of active teaching methods should help to develop general skills of students with special educational needs, their positive disposition to competently use knowledge and skills in personal, professional and social life. Striving for more effective success in learning and better results teachers should pay special attention to the methods of teaching/learning that help students to develop the skills of practical application of knowledge (concepts, rules, etc.), their relation to real-life environment. In the process of education, according to the teachers, it is necessary to apply various modern teaching and learning methods encouraging student's learning motivation, helping a student with moderate special educational needs to get ready for life and learning a profession. According to the teachers, the students are the mostly encouraged to get actively involved into the process of education by the method of *decisions and collaboration* ( $M=2,98$ ;  $SD=0,44$ ), *puzzle in a certain sequence* ( $M=2,96$ ;  $SD=0,43$ ), *jigsaw method* ( $M=2,91$ ;  $SD=0,42$ ), *peer support* ( $M=2,91$ ;  $SD=0,42$ ). Individualizing the programme of mathematical education the *application of appropriate special education strategies, planning of implementable aims and aspirations, individualized evaluation and feedback* are important.

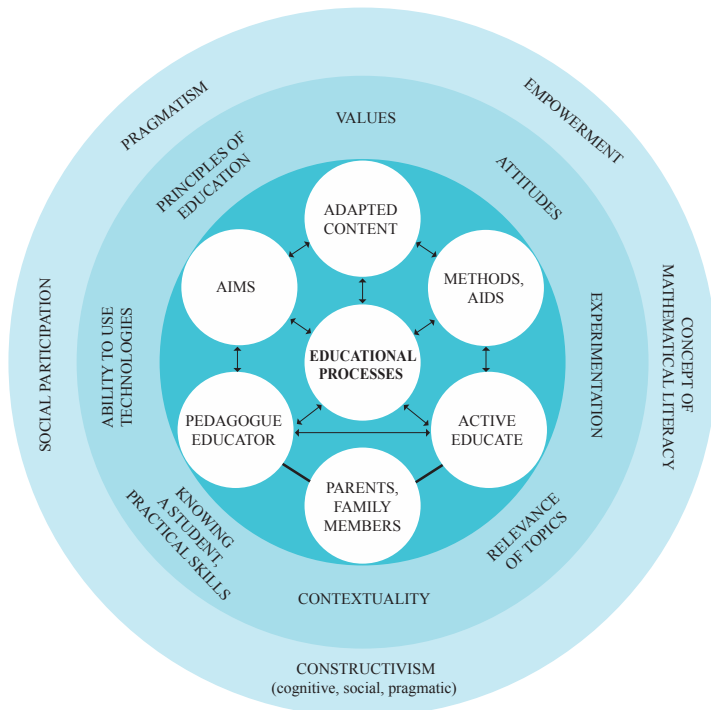
The comparison of the research results of the written surveys of students performed at the beginning and at the end of the action research, using the previously created diagnostic exercise book of mathematical tasks, has shown that after the systemic and purposeful development of functional mathematical literacy based on the combination of the theoretical approaches of the concepts of pragmatism, constructivism, social participation, empowerment and mathematical literacy, mathematical achievements and the ability to apply mathematical knowledge in practical activity have improved in all three students. The total number of received points has increased in average by 15 points. The students were able to much better concentrate, read the condition of the task attentively, use auxiliary aids, supporting tables, a set of formulas. Evaluating the task performance of every child according to the fields of contents and activity separately it has been noticed that almost there are no big negative changes (decrease in the number of correctly performed tasks), only a student with mild mental disorder while performing the tasks of the first chapter "Check whether you know how to measure" received one point less than at the beginning of the academic year (drew the arrows of the mechanical clock of the same length); a student with general learning disorders – while performing the tasks of the chapter "Check whether you know how to apply mathematical knowledge in vocational activity" (incorrectly calculated the answers in the first verbal tasks). The comparison of students' mathematical achievements according to the fields of cognitive skills also

permits to state that complex mathematical education actively performed during the whole academic year through practical activity, collaboration with a student, his/her family and other school teachers had positive results. All students' mathematical cognitive skills in all fields have improved in comparison with the results that have been obtained at the beginning of the academic year. The skills of students with general educational disorders and mild mental disorder in the cognitive field "Mathematical Knowledge and Procedures" have improved by 7,5 and 12,5 points. The students were better at *recognizing* and writing correctly multiple digit numbers and fractions, *calculating* expressions, performing tasks in *measuring*, *classification*, relating numbers and elementary arithmetical operations to simple problem situations (*relation skills*). It has been noticed that at the end of academic year performing verbal tasks the students were better at applying mathematical knowledge (the field of skills "Application of Mathematics"), here a student with a complex disorder was especially successful (+13 points). The students were better at applying calculation skills in particular practical situations (*choosing skills*), using the standard formulas for calculating perimeter and area presented in the exercise book and applying them to solve practical tasks, applying the possessed economical knowledge to solve simple tasks with actual contents (*skills of application, solving routine tasks*). Close collaboration between pedagogues and teachers, active involvement of a child himself/herself into the construction of functional mathematical literacy have encouraged investigating the environment more actively, applying mathematical knowledge in practical activity.

The action research allowed the pedagogues to think over and regroup the activities of mathematical education developing functional mathematical literacy of the 8<sup>th</sup> form students with moderate special educational needs and the priorities: the focus on knowledge and results and the emphasis of the disorder have been replaced and complemented by the aspiration to acknowledge child's individuality and know a student, focus on assistance, taking into account student's strengths and purposeful use of teaching/learning strategies focused on practical application of mathematical knowledge in the process of education and life. It has been noticed that the participation in the research had impact on pedagogues' general competences related to personal development and person's general skills and professional skills in the field of special education (focusing the system of mathematical education of students with special educational needs on the development of functional mathematical literacy). The changes in value attitudes towards a student with moderate special educational needs (acknowledgement of the individuality of a child with special educational needs, knowing a student, positivity, etc.) have been observed. For pedagogues the assistance in learning to plan

the time and organize work in the classroom, where together with students with different abilities students with moderate special educational needs are educated, is relevant. There arise difficulties because of the lack of specific knowledge and methodical literature, which we tried to compensate by offering the teachers to try the task package of practical character created by the defendant.

During the last discussion, having discussed the peculiarities of the organization of the development of functional mathematical literacy of students with moderate special educational needs in mainstream school together with all the participants of the research, referring to the participants' experiences the methodology of the development of functional mathematical literacy of students with moderate special educational needs and referring to the opinions of the research participants the model of the process of the development of functional mathematical literacy (Figure 2) were created.



**Figure 2.** The model of the process of the development of functional mathematical literacy of students with moderate SEN based on the opinion of all the participants of the action research

It has been emphasized that the methodology of the development of functional mathematical literacy of students with moderate special educational needs is a very changeable system that should reflect the didactic mathematical process itself based on the concept of mathematical literacy and value attitudes, equal participation among all the participants of the process of education, learning through practice, experimentation, project activity, suitable adaptation/individualization of the contents of the programme of mathematics focused on the importance of the topics and context for the development of general skills, involvement of a student with special educational needs into common classroom activity. According to the pedagogues, philosophical substantiation of education based on the approaches of pragmatism, constructivism, social participation and empowerment is important, as well as knowing how to choose suitable teaching/learning methods and aids.

The participants of the action research in the reflections have noticed: the teachers have indicated that *[organizing education in the right direction it is possible to achieve good results ... It is nice to see that the students are glad as well...]*, the parents were glad about a child's attitude towards learning: *[It is nice that the child is not separated from everyone and willingly performs tasks that are related to real-life environment ... it is fun to perform project activities with a child and enjoy his successes ... communication has improved our relations, the child has become more open...]*, the students have pointed out that *[participating in the research I have gained more courage, I am not afraid to ask the teacher, I have become more self-confident ... I am glad about the support and help of my classmates ... the relations with my parents have improved ... I liked learning mathematics in a different way ...]*.

## CONCLUSIONS

1. Analysis of scientific methodical literature has helped to reveal the concept of functional mathematical literacy of students with moderate special educational needs. Functional mathematical literacy of students with moderate special educational needs is described as a complex ability to operate with mathematical knowledge necessary for everyday and domestic life (facts, concepts, definitions, procedures, uncomplicated algorithms), to solve standard, routine tasks when literacy is based not on science but on the logic of life. The definition of functional mathematical literacy comprises the essential skills and activities of three fields of cognitive mathematical skills – mathematical knowledge and understanding, mathematical communication, application of mathematics.

2. The conducted analysis of scientific methodical literature has revealed that the development of functional mathematical literacy of students with moderate special educational needs educated in mainstream school can be successfully organized when the methodology of its development is based on the combination of the concepts and approaches of pragmatism, constructivism, social participation, empowerment, mathematical literacy, practical applicability of the knowledge of mathematics. The necessary condition for the development of functional mathematical literacy of students with moderate special educational needs is the creation of empowering socioeducational environment activating both student's interaction with peers and adults (pedagogues, parents, family members) in various educational situations of practical character and encouraging the engagement of all the participants of education, their purposeful interaction, collaboration of educators and sharing experience. The development of functional mathematical literacy refers to the attitudes that education should be: child-focused, when a teacher and a student are equal participants (partners) of the process of education; education should be integral and holistic; differentiated and individualized; contextual (a child is educated in the context of his/her life experience); it is focused on interpretative (but not reproductive) learning; it is active, attractive, bringing joy.
3. Having conducted the surveys of the teachers of vocational training institutions and mainstream schools and the 8th form students with moderate special educational needs it has become clear that there exists an actual need to develop functional mathematical literacy of students with moderate special educational needs. All the teachers who participated in the surveys indicated the importance of the development of functional mathematical literacy for student's successful orientation in the proximal environment, solving problems arising in everyday life, youngster's future learning, vocational activity and self-expression. It has been identified that the level of functional mathematical literacy of the students and youth with moderate special educational needs is insufficient, students lack practical skills and perception about how and where it is possible to apply the possessed knowledge in everyday activity.
4. The results of quantitative research have revealed that functional mathematical skills of students with moderate special educational needs are poorly developed. In activity the essential mathematical skills that form the basis of the elementary level of mathematical literacy are more predominant. Comparing the results according to the fields of skills was noticed that performing mathematical tasks the Lithuanian eighth-formers

with moderate special educational needs have best showed the skills of measurement and recognition, and calculation that are attributed to the activities of the cognitive field of mathematical skills “Mathematical Knowledge and Comprehension”. The students were the least successful at performing tasks where they had to demonstrate the skills of the cognitive field of mathematical skills “Application of Mathematics” (to apply knowledge to solve various problems, to recognize, describe and apply simple relations, regularities, rules or structures to describe practical situations).

Evaluating the performance of the tasks of the students who participated in the written survey according to the fields of contents it has been noticed that the students were the best at performing tasks in the fields of mathematics of numbers and calculations, measures and measurements. The students with moderate special educational needs experienced the most difficulties with textual tasks from the field of geometry, where they needed to use the concepts of perimeter, area, volume, scale (not understanding and confusion of these concepts has become especially clear on the level of knowledge as well). It has been identified that the 8th form boys were less successful than girls at solving tasks from the activity fields of measures and measurements and geometry (the girls’ knowledge and procedural skills in these fields were statistically significantly higher than those of the boys). Students who attend additional classes after school have demonstrated better functional mathematical skills performing tasks of the activity fields of numbers and calculations, measures and measurements.

The results of the research obtained during students’ survey have also been supported by the results of the survey of the teachers of vocational training institutions and the teachers of mathematics of mainstream schools. In the teachers’ opinion, the abilities of the youth and students to use calendars, calculator, tables and timetables are the most developed, meanwhile the least developed skills are to apply mathematical knowledge in solving the simplest equations and inequalities, to recognize, define and apply simple relations, regularities, rules or structures to describe practical situations, to apply knowledge about scale in particular situations, solving a simple task to be able to explain what they are going to do to answer the question of the task. The results of the surveys of the teachers of vocational training institutions and mainstream schools have shown that among the students with moderate special educational needs the skills of cognitive fields of “Mathematical Knowledge and Comprehension” and

the most elementary skills of “Mathematical Communication” are more predominant.

5. Applying the survey of the teachers of vocational training institutions and mainstream schools the teachers’ attitude towards the peculiarities of the development of functional mathematical literacy of students with special educational needs in mainstream school has been revealed. In the teachers’ opinion, during the classes of mathematics the paradigm of learning based on the approaches and ideas of the theories of pragmatism, social constructivism, social participation and empowerment should be predominant. The teachers were for the necessity to individualize the content of teaching mathematics adapting it to students’ inclinations, needs and abilities, to create motivating environment that encourages active learning together with peers, in the process of education to apply special education strategies, teaching/learning ways and methods and aids that help to develop general skills of students with special educational needs, communication and collaboration, positive disposition to competently use knowledge and skills in personal, vocational and social life.
6. The performed action research has allowed not only to empirically verify theoretical preconditions of the development of functional mathematical literacy of students with moderate special educational needs raised in the dissertation research but also at the same time change the educational reality, in practical environment together with teachers-practitioners, students and their parents create the methodology of the development of functional mathematical literacy of students with moderate special educational needs in the 8th form of mainstream school.

The focus of teachers’ activity on student’s needs and positive abilities, didactics of the development of functional mathematical literacy constructing the situations of success during the process of mathematical education together with a student and designing educational activities together allowed the student to succeed, stimulated learning motivation, and it was what determined not only the improvement of learning results during the retest at the end of the action research but also the increased self-confidence.

The processes of the empowerment of a student and his/her family are developed activating equal participation in the development of functional mathematical literacy, strengthening individual potential, improving the skills of interpersonal communication and learning in action, encouraging responsibility for one’s activities, initiating collaboration-based activities, constructing the manifestations of the development of functional mathematical literacy at school and in family.



All the teachers who have participated in the action research not only have improved the practice of students' education but also developed their professional competences, because there were meetings-discussions, during which the theory of the development of functional mathematical literacy of students with moderate special educational needs was analyzed, the discussions took place, the arising problems were discussed, the gained experience was shared.

### **Approbation of the results of the dissertation research**

*Articles on the topic of the thesis published in reviewed periodical publications:*

1. Tomėnienė, L. (2014). Development of Functional Mathematical Literacy of Pupils with Moderate Special Educational Needs. *SOCIAL WELFARE INTERDISCIPLINARY APPROACH*, 4 (1), 96-108. ISSN 2029-7424.
2. Tomėnienė, L. (2013). Research on Functional Mathematical Literacy of Pupils with Moderate Special Educational Needs Learning in Mainstream Schools. *SOCIAL WELFARE INTERDISCIPLINARY APPROACH*, 3 (1), 114-126. ISSN 2029-7424.
3. Tomėnienė, L. (2011). Peculiarities of the Application of the Knowledge of Mathematics in Real-life Situations and Solving Problems in Case of Senior Form Students Having Moderate Special Needs. *SOCIAL WELFARE INTERDISCIPLINARY APPROACH*, 1(2), 66 – 76. ISSN 2029-7424.

*Articles in reviewed material of conferences in abroad:*

1. Baranauskienė, I., **Tomėnienė, L.** (2013). Modelling of the System of the Development of Functional Mathematical Literacy in Students Having Moderate Special Educational Needs in Practice: Pedagogues' Approach. *Sabiedrība, Integrācija, izglītība: Society, Integration, Education*. Proceedings of the International Scientific Conference. Vol. II. Rēzekne: Rēzeknes Augstskola, 137-149. ISSN 1691-5887.
2. Baranauskienė, I., **Tomėnienė, L.** (2012). Development of Functional Mathematical Literacy of Students Having Moderate Special Educational Needs: Approach of Pedagogues from Vocational Rehabilitation Centres. *Sabiedrība, integrācija, izglītība: Starptautiskās zinātniskās konferences materiāli, 2012.gada 25.-26.maijs*. II daļa. Rēzekne: Rēzeknes Augstskola, 31-45. ISSN 1691-5887.
3. Tomėnienė, L. (2010). Peculiarities of Solutions of Complicated Tasks in the Aspect of Developing Social Skills. *KOREN(i)E KULTŪRYI*. Zborník vedeckých študií, Helena Balintova, Janka Palkova. 2010, 199-207. ISBN 978-80-8083-982-6.

*Articles in reviewed material of conferences in Lithuania:*

1. Juodikytė, S., **Tomėnienė, L.** (2014). Opportunities of the Application of Teaching/Learning Methods Developing Mathematical Literacy of Students with Special Educational Needs. *Rendering Assistance to a Student in Teaching/Learning Mathematics/Informatics: Opportunities, Experience, Perspectives*. Publication of Articles of the 11<sup>th</sup> National Methodical-Practical Conference of Teachers of Mathematics and Information Technologies. Šiauliai, 27-29. ISBN 978-9955-928-92-8.
2. **Tomėnienė, L.**, Žurauskė, I., Pigulevičiūtė, D. (2014). Evaluation of the Competence of Knowing How to Learn Mathematics in Students with Different Abilities. *Rendering Assistance to a Student in Teaching/Learning Mathematics/Informatics: Opportunities, Experience, Perspectives*. Publication of Articles of the 11<sup>th</sup> National Methodical-Practical Conference of Teachers of Mathematics and Information Technologies. Šiauliai, 57-60. ISBN 978-9955-928-92-8.
3. Tomėnienė, L. (2011). Individualization of the Contents of Mathematics for Students with Special Needs in the Context of Updated General Programmes. *Practice of the Individualization and Differentiation of the Education Content of Mathematics and Information Technologies and the Integration with Other Subjects in the Context of Updated General Programmes*. Publication of Articles of the 8<sup>th</sup> National Methodical-Practical Conference of Teachers of Mathematics and Information Technologies, 17-20. ISBN 978-9955-928-60-7.
4. **Tomėnienė, L.**, Pigulevičiūtė, D., Skrebiienė, I. (2011). Development of Everyday Life Skills of Students with Special Educational Needs in the Classes of Mathematics. *Factors Enhancing Learning Motivation: Material of the international scientific methodical-practical conference*. Šiauliai: Lucilijus, 148-156. ISBN 978-9955-32-121-7.
5. Baranauskienė, I., **Tomėnienė, L.** (2010). Development of Functional Mathematical Literacy as a Component of Prevocational Training of Students with Special Needs. *Special Education: from Defectology to Inclusive Education: international scientific conference: summaries of poster presentations* (p. 16-18) [electronic resource, CD-ROM]. Šiauliai: VšĮ Šiaulių universiteto leidykla. ISBN 978-609-430-038-7.

*Articles in other reviewed publications:*

1. Tomėnienė, L. (2012). Pedagogues' Insights about the Organization of the Development of Functional Mathematical Literacy of Students Having Moderate Special Educational Needs in Mainstream School. *Journal of Exceptional People*. Olomouc: Palacký University. Vol. 1, Nr. 1, 71-88.

Internet access: <http://jep.upol.cz/2012/Journal-of-Exceptional-People-volume1-number1.pdf>.

2. **Tomėnienė, L.,** Jankauskaitė, S. (2012). Application of Informational Technologies in the Lessons of Mathematics Educating Students with Special Needs. *Application of Information and Communication Technologies Individualizing Education for Children with Different Abilities*. Collection of scientific articles (electronic form). Šiauliai: Lucilijus, 35-44. ISBN 978-9955-32-184-2.
3. Tomėnienė, L. (2010). Formation of Teaching and Learning Skills, Stimulation of Learning Motivation and Activeness of Students with Special Educational Needs Involving Them in Peer Groups in Learning Process. *Methodology of Education of Children with Special Needs in Mainstream Schools*. Ed. Baranauskienė, I., Geležinienė, R., **Tomėnienė, L.,** Vasiliauskienė, L., Valaikienė, A. Methodical aid in the Lithuanian, Norwegian and English languages. Šiauliai, 14-28, 73-77, 92-106, 166-180, 229-234. ISBN 978-609-430-029-5.
4. Томениене Л. (2010). Значение функциональной математической грамотности для старшеклассников с проблемами в развитии при подготовке к обучению профессии (Importance of Functional Mathematical Literacy for Senior Form Students with Developmental Problems in Prevocational Training). *Интеллектуальные технологии и средства реабилитации людей с ограниченными возможностями (ИТСП-2010) (Intelligent Technologies and Means of Rehabilitation for People with Disabilities)*. Труды первой международной конференции (Works of the first international conference). Москва (Moscow), 118-126. ISBN 978-5-9799-0026-1.

*Trainings delivered on the topic of the thesis, presentations for the pedagogues:*

1. 26-27 September 2014, the poster presentation “Pedagogues’ Insights about the Organization of the Development of Functional Mathematical Literacy of Students with Special Educational Needs in Mainstream School” was presented in the international conference “Educating a Teacher for Inclusive School”;
2. 17 June 2014, presentation for the pedagogues of Panevėžys district “Mathematical Exercises for 7-8 Form Students with Learning Difficulties”;
3. 12 June 2014, presentation for special pedagogues of Šiauliai mainstream schools “Teaching Aid of Mathematics for the 8<sup>th</sup> Form Students *Eighth-former’s Mathematics*”;

4. 20 May 2014, presentation “Development of Mathematical Literacy as a Component of the Development of Students’ Social Competences”, presented in the national methodical-practical conference “Development of Students’ Social Competences and Critical Thinking”;
5. 16 April 2014, presentation “Aspects of Inclusive Education as Education Responding to Students’ Different Educational Needs”, presented during the methodical day of Šiauliai “Ringuva” special school;
6. 2 April 2014, presentation “Opportunities of Successful Development of Mathematical Literacy of Students with Special Educational Needs in 7-8 Forms of Mainstream School”, presented during the methodical day for the presidents of methodical groups for the teachers of mathematics of municipalities “Opportunities of Using Methodical Aids”;
7. 25 September 2013, round table discussion with special pedagogues of Šiauliai mainstream schools “Opportunities of the Development of Functional Mathematical Literacy of Students with Moderate Special Educational Needs in Mainstream School”;
8. 11 June 2013, seminar for the pedagogues of Pakruojis district “Influence of the Education Content on Child’s Individual Development”;
9. 26 March and 21 May 2013, seminars for the teachers of Panevėžys mainstream schools “Organization of Special Education Adapting General Programmes”;
10. 4 December 2012, lecture for the members of a methodical group of special pedagogues of Šiauliai mainstream schools “Current Issues of the Development of Mathematical Literacy of Students with Special Educational Needs: Experiences of Lithuania and Czech Republic”.

*Preparation of didactic, methodological aids:*

1. Tomėnienė, L. (2014). *Eighth-former’s Mathematics*. Exercise book. For students with special educational needs. Vilnius: Ugdyimo plėtotės centras. ISBN 978-609-95660-1-6.

### **INFORMATION ABOUT THE AUTHOR**

Laima Tomėnienė – lector of the Department of Special Education of Šiauliai University, special pedagogue expert of Šiauliai Salduvė Progymnasium. Fields of scientific research – special didactics of mathematics, didactics of heterogeneous groups.

Address:

Šiauliai University, Department of Special Education,  
25 P. Višinskio St., LT-76351 Šiauliai, Lithuania.

Tel. (8 41) 595734, e-mail: laima.tomeniene@gmail.com

# MOKINIŲ, TURINČIŲ VIDUTINIŲ SPECIALIŲJŲ UGDYMO SI POREIKIŲ, FUNKCINIO MATEMATINIO RAŠTINGUMO UGDYMAS BENDROJO UGDYMO MOKYKLOJE

## SANTRAUKA

**Tyrimo problema ir aktualumas.** XX amžiaus pabaigoje–XXI amžiaus pradžioje Lietuvos, kaip ir kitų šalių, švietimo sistema išgyvena žymius kokybinius pokyčius. Žvelgiant į užsienio patirtį bandyta nuo akademinio mokymo bendrojo ugdymo mokykloje pereiti labiau prie bendrojo raštingumo ugdymo, nuo žinių perdavimo – prie gebėjimų lavinimo, nuo „sausos“ teorijos – prie gyvenimiškų, praktinių užduočių, nuo ilgą laiką vyravusio reprodukcinio švietimo sistemos modelio – prie interpretacinės švietimo sistemos kūrimo (Dudaitė, 2008, p. 9). Lygių ugdymosi galimybių, švietimo prieinamumo kryptis, kurių atsiradimui didelę įtaką tarptautiniu lygiu turėjo tokie svarbūs dokumentai kaip Visuotinė žmogaus teisių deklaracija (1948), Jungtinių Tautų Vaiko teisių konvencija (1989), „Mokyklos visiems“ deklaracija (1990), Salamankos deklaracija (1994), Dakaro konvencija (2000), o mūsų šalyje – Lietuvos Respublikos švietimo įstatymas (1991 ir kitų metų redakcijos), Neįgaliųjų socialinės integracijos įstatymas (2005), Lietuvos Respublikos švietimo strateginės nuostatos (2003–2013), Valstybinė švietimo 2013–2022 metų strategija (2013) užtikrina ugdymo pritaikymą kiekvieno vaiko asmenybei. Inkliuzinis ugdymas, pagrįstas lygių galimybių, antidiskriminacijos ir visuotinio prieinamumo principais, atskleidžia naują, šiuolaikinį požiūrį į ugdymo tikslus, kurie akcentuoja asmens skirtybių pripažinimą ir bendradarbiavimo kultūrą, nurodo heterogeninių mokinių grupių kūrimą ir ugdymo svarbą (Galkienė, 2003, 2005, 2013; Ališauskas, Ališauskienė, Gerulaitis, Kaffemanienė, Melienė, Miltenienė, 2011). Šių procesų eigoje pastebėta, kad bendrojo ugdymo mokyklose daugėja mokinių, turinčių įvairių gebėjimų, tarp jų ir specialiųjų ugdymosi poreikių, norinčių mokytis drauge su bendraamžiais. Informacinių technologijų centro duomenimis (Lietuva. Švietimas regionuose. Lygios galimybės, 2014), didžioji dalis visų mokinių, turinčių specialiųjų ugdymosi poreikių, ugdoma bendrojo ugdymo mokyklose. 2013 metais net 88,43 proc. visų specialiųjų ugdymosi poreikių turinčių mokinių buvo ugdomi bendrosiose klasėse. Tokių permainų sūkurėje bendrojo ugdymo mokyklose dirbantys mokytojai susiduria su nemenkais iššūkiais: kaip dirbti klasėje, kurioje mokosi skirtingų pasiekimų mokiniai, kokius darbo būdus ir mokymo(si) strategijas, metodus naudoti, kad būtų maksimaliai

tenkinami visų mokinių ugdymosi poreikiai (Ališauskas, Ališauskienė, Gerulaitis, Kaffemanienė, Melienė, Miltenienė, 2011; Ambrukaitis, 2005, 2013; Galkienė, 2003, 2005, 2013; Kielaitė, 2013).

Raštingumas šiandieninėje visuomenėje suprantamas kaip dinaminis konceptas, kuris daugelio mokslininkų (Bandorienė, 2005; Bitinas, 1990; Būdienė, 1998; Dudaitė, 2008; Dudaitė, Elijio, 2004d, 2005a; Hayden, 1999; Henrich, Molenda, Russell, Smaldino, 1999; Navasaitienė, Stankevičienė, Marcinkevičius, 2007; Otas, 2000; Petkevičiūtė, 2001; Prūcha, 1992; Stundys, 2006; Šaparnienė, 2002a, 2002b; Šaparnienė, Šaparnis, 2003; Šveikauskas, 2005 ir kt.) analizuojamas kaip ekonominės, socialinės, švietimo ir sveikatos sričių dermės, pusiausvyros ir integracijos matas bei valdymo priemonė, išteklių atkūrimo ir plėtros instrumentas, tampantis reikšmingu ideologijų, politikos, sociologijos, psichologijos, technologijų, semiotikos, medicinos ir kitų sričių tyrimo objektu bei nauju šių tyrinėjimo sričių terminu. Tačiau iki šiol lieka nemažai neapibrėžtumų ir netgi painiosios aiškinant raštingumo sąvoką. Be to, keičiasi raštingumo samprata, turinys, ugdymo metodikos, tai iš esmės priklauso nuo visuomenės raidos lygio (Bitinas, 1990; Bruce, 1996; Būdienė, 1998; Jucevičienė, 1996, 2007; Petkevičiūtė, 2001; Šaparnienė, 2002a, 2002b ir kt.).

Literatūros šaltiniuose nurodoma, kad ir XXI amžiuje raštingumas išlieka ypatingu siekiu, kuris turi būti svarbus kiekvienai visuomenei, nes, UNESCO duomenimis<sup>3</sup>, daugiau nei 790 milijonų (15 proc.) planetos suaugusiųjų trūksta minimalių raštingumo įgūdžių, todėl šie žmonės nesugeba dalyvauti savo bendruomenių veikloje kaip pilnaverčiai visuomenės nariai. Net 67 milijonai vaikų pasaulyje nelanko mokyklos ir todėl neturi galimybių mokytis rašto. Pastaraisiais dešimtmečiais ir Lietuvoje atliekamų nacionalinių bei tarptautinių mokinių raštingumą tiriančių mokslinių tyrimų (Tarptautinis matematikos ir gamtos mokslų tyrimas (angl. *Trends in International Mathematics and Science Study*), organizuojamas Ekonominio bendradarbiavimo ir plėtros organizacijos, (TIMSS); Tarptautinis penkiolikmečių tyrimas (angl. *Programme for International Student Assessment*), organizuojamas Ekonominio bendradarbiavimo ir plėtros organizacijos, (PISA); Tarptautinis mokinių skaitymo gebėjimų tyrimas (angl. *Progress in International Reading Literacy Study*), organizuojamas Tarptautinės švietimo pasiekimų vertinimo asociacijos, (PIRLS)) ir suaugusiųjų (Tarptautinis suaugusiųjų kompetencijų tyrimas (angl. *Programme for the International Assessment of Adult Competencies*),

<sup>3</sup> Jungtinių Tautų Švietimo, mokslo ir kultūros organizacijos (UNESCO – United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization) raštingumo dešimtmetis (2003-2012). Prieiga per internetą: <http://www.unesco.lt/svietimas/mokymasis-visagyvenima/rastingumas/jungtiniu-tautu-rastingumo-desimtmetis-2003-2012> [žiūrėta 2010-03-14]

organizuojamas Ekonominio bendradarbiavimo ir vystymosi organizacijos, (OECD PIAAC)) rezultatai parodė, kad apie žinių pritaikomumą praktikoje mes turime kalbėti nuolat. Apie tai, kad neraštingumas tampa valstybine problema, prabilta po to, kai 2010–2012 metais 30 proc. abiturientų, laikusių lietuvių kalbos valstybinį egzaminą, už raštingumą gavo nulį balų. Tad šiuo metu pasaulyje ir Lietuvoje vis plačiau diskutuojama apie naują problemą – funkcinį neraštingumą (Vilkonienė, 2007; Žydžiūnaitė, Galdikienė, 2007), kai asmuo nepaisant įgyto privalomo bendrojo išsilavinimo neturi pakankamų skaitymo, rašymo, skaičiavimo gebėjimų, reikalingų spręsti kasdienio gyvenimo problemas (Bitinas, 1990; Bobosadykova, 1990; Norvaiša, 2012; UNESCO, 2003). Visi šie faktai ir 2003 metais Jungtinių Tautų ir UNESCO paskelbtas Jungtinių Tautų raštingumo dešimtmetis (2003-2012 m.) bei programa „Švietimas visiems“ patvirtina, kad asmens raštingumas yra vienas iš pamatinių šių dienų ugdymo siekių (Šernas, 2006).

Matematinis raštingumas svarbus ne tik mokslo pasaulyje, bet ir kasdienybėje, tačiau dalis visuomenės vis dar laikoma matematiškai neraštinga (De Lange, 2003; The Quantitative Literacy Design Team, 2001, Dudaitė, 2008). Todėl tebevyksta daug diskusijų, kaip ugdyti matematinį raštingumą skirtingose ugdymo programose. Savo požiūrį į matematikos mokymo kaitą ir jos būdus pristatė ir aktyviai diskutavo daugelis Lietuvos mokslininkų: A. Ažubalis (2005, 2008), N. Cibulskaitė (2006, 2011), P. Gudynas (2012b), D. Kiseliuva, A. Kiseliovas (2004, 2008), J. Dudaitė (2008), A. Eljio (2007, 2008), V. Sičiūnienė (2007, 2010) ir kt. Matematinio raštingumo sampratą analizavo ir užsienio autoriai – L. Cuban (2001), B.L.Madison (2003), W. L. Briggs (2002), A. Hošpesová, F. Kuřina, J. Cachová, J. Macháčková, F. Roubíček, M. Tichá, J. Vaníček (2011); M. Tichá (2012), *matematinio raštingumo koncepciją* suformulavo L. A. Steen (1990, 1997, 1999, 2001, 2001, 2003, 2004), J. De Lange (2003) ir kt. Matematinį raštingumą tiria ir rezultatus tarptautiniame kontekste analizuoja Tarptautinė švietimo pasiekimų vertinimo asociacija (IEA) bei Ekonominio, socialinio bendradarbiavimo ir vystymosi organizacija (OECD).

Lietuvoje vykdomi nacionaliniai mokinių pasiekimų tyrimai, standartizuoti testai, kuriais siekiama gauti patikimos informacijos apie mokinių mokymosi pasiekimus. Analizuojant duomenis galima ieškoti ir būdų, kaip pagerinti mokinių mokymosi sėkmingumą. Mokslinių tyrimų, skirtų įprastos raidos ir specialiųjų ugdymosi poreikių turinčių mokinių funkcinio matematinio raštingumo ugdymo Lietuvos bendrojo ugdymo mokyklose rezultatų nagrinėjimui, dar nėra gausu. Trūksta tyrimų, skirtų vidutinių specialiųjų ugdymosi poreikių turinčių mokinių matematinį gebėjimų įvertinimui ir ugdymui 8-9 klasėse, kai, anot B. Bitino (1990), būtent šiame amžiaus tarpsnyje turi

susiformuoti funkcinio matematinio raštingumo gebėjimai. Nei vienoje mokinių matematinių pasiekimų tyrimų ataskaitoje nerandama jokios informacijos apie specialiųjų ugdymosi poreikių turinčių mokinių, ugdomų bendrojo ugdymo mokyklose, matematikos pasiekimus. Šiuose tyrimuose galėjo dalyvauti tik įprastos raidos mokiniai. Tik nuo 2012 metų Lietuvoje atliekamų 4-ų ir 8-ų klasių mokinių testavimo („Standartizuotų testų“) instrukcijoje randami įrašai, kad šiame tyrime gali dalyvauti ir specialiųjų ugdymosi poreikių turintys mokiniai. 2012 m. nacionaliniame mokinių pasiekimų tyrime<sup>4</sup> pirmą kartą buvo atkreiptas dėmesys į mokinius, kurių pasiekimai žemi, kurie bent vieno tiriamojo mokomojo dalyko nepasiekia patenkinamo pasiekimų lygio. Analizuojant šių mokinių mokymosi nesėkmių priežastis, trumpai užsiminta, kad viena iš mokymosi nesėkmių priežasčių galėtų būti specialieji ugdymosi poreikiai, kurie tyrimo metu buvo nustatyti tik nedidelei daliai žemų pasiekimų turinčių mokinių.

Vertinant specialiųjų ugdymosi poreikių turinčių mokinių ugdymo situaciją Lietuvoje, pastebėta, kad mokymosi ideologija mokyklose nepakankamai siejama su vienu iš esminių pragmatinio ugdymo principu „mokomės ne dėl žinių apskritai, bet dėl jų praktinio pritaikymo“, ugdymo tikslai nepakankamai siejami su asmens savarankišku gyvenimu ir profesine adaptacija (Baranauskienė, Ruškus, 2004; Baranauskienė, Juodraitis, 2008; Elijošius, 2001), neįvertinama bendrųjų gebėjimų (Baranauskienė, 2000, 2010) ir funkcinio matematinio raštingumo ugdymo svarba tolimesniam profesijos pasirinkimui ir matematinių žinių, gebėjimų tikslingam panaudojimui mokantis specialybės (Baranauskienė, Tomėnienė, 2010; Mineikienė, Vismantienė, 2001; Tomėnienė, 2010, 2011; Tomėnienė, Pigulevičiūtė, Skrebiienė, 2011).

Esant dabartinei Lietuvos ekonominei situacijai, kai, atsiradus rinkos ekonomikai ir didžiulei nedarbo problemai, prirėkė lankstaus, sugebančio greitai prisitaikyti darbuotojo, neįgalių jaunuolių profesiniame rengime svarbią vietą užima bendrieji gebėjimai, tarp kurių yra ir praktiniai matematiniai gebėjimai, reikalingi mokantis bet kokios profesijos. Mokslinėje literatūroje (Aspelund, 2012; Baranauskienė, Juodraitis, 2008; Baranauskienė, Radzevičienė, Valaikienė, 2010, 2012a, 2012b, 2012c; Baranauskienė, Tomėnienė, 2010, 2012; Baranauskienė, Valaikienė, 2010; Beresevičienė, 1990; Elijošius, 2001; Grazioli, Baranauskienė, Radzevičienė, 2012; Indrašienė, Rimkevičienė, Gaigalienė, Railienė, Grinytė, 2006; Kossewska, Kijak, 2012; Metsola, 2012; Pukelis, Garnienė, 2003; Spichtinger, 2012 ir kt.) akcentuojama, kad šiuos gebėjimus specialiųjų ugdymosi poreikių turintiems mokiniams būtina formuoti kartu su ugdymu karjerai, profesiniu informavimu, konsultavi-

<sup>4</sup> 2012 m. *Nacionalinių mokinių pasiekimų tyrimų rezultatų apžvalga* (projektas) (2014). Vilnius: NEC.



mu bei orientavimu jau ikiprofesiniame laikotarpyje besimokant mokykloje (Baranauskienė, 2010). Tai skatina keisti ir aukštesniųjų klasių matematikos dalyko ugdymo turinį, kuris turėtų būti orientuotas į bendrųjų (praktinių) matematinių gebėjimų ugdymą ir tapti vertingu bei svarbiu tolesniam jaunuolio mokymuisi, profesinei veiklai ir saviraiškai.

Atlikta mokslinės literatūros analizė leidžia teigti, kad Lietuvoje nėra išsamių empirinių tyrimų, atskleidžiančių aštuntų klasių vidutinių specialiųjų ugdymosi poreikių turinčių mokinių ir ugdomų bendrojo ugdymo mokyklose, matematinio raštingumo gebėjimus. Pasigesta ir įgalinančių edukacinių sistemų bei metodikų, orientuotų į šių mokinių funkcinio matematinio raštingumo ugdymą. Lietuvos bendrojo ugdymo mokyklų praktikoje vis dar pasigendama kryptingo ir lygiaverčio visų specialiojo ugdymo dalyvių bendradarbiavimo, ikiprofesinio mokinių, turinčių specialiųjų ugdymosi poreikių, rengimo, grindžiamo bendrųjų (tarp jų ir matematinių) gebėjimų ugdymu ir praktinių pirminių profesinių įgūdžių įgijimu; mokinių, turinčių specialiųjų ugdymosi poreikių, matematinių pasiekimų aukštesnėse (8–9) klasėse, kai, pasak B. Bitino (1990), susiformuoja funkcinio matematinio raštingumo gebėjimai, tyrimų. Todėl disertacijoje nagrinėjama mokinių, turinčių vidutinių specialiųjų ugdymosi poreikių, funkcinio matematinio raštingumo ugdymo problema, atsižvelgiant į heterogeninės (mokymosi poreikių požiūriu) aštuntos klasės nulemtus iššūkius matematikos didaktiniam procesui.

Mokslinė problema disertaciniame tyrime konkretizuojama tokiais **probleminiais klausimais**: *Kokia yra mokinių, turinčių vidutinių specialiųjų ugdymosi poreikių, funkcinio matematinio raštingumo samprata? Kokios yra teorinės prielaidos ugdyti mokinių, turinčių vidutinių specialiųjų ugdymosi poreikių, funkcinį matematinį raštingumą bendrojo ugdymo mokykloje? Koks egzistuoja realus poreikis ugdyti mokinių, turinčių vidutinių specialiųjų ugdymosi poreikių, funkcinį matematinį raštingumą? Kokia galėtų būti mokinių, turinčių vidutinių specialiųjų ugdymosi poreikių, funkcinio matematinio raštingumo ugdymo bendrojo ugdymo mokykloje metodologija?*

Tyrimo probleminiai klausimai leido apsibrėžti tyrimo objektą, tikslą, uždavinius.

**Tyrimo objektas** – mokinių, turinčių vidutinių specialiųjų ugdymosi poreikių, funkcinio matematinio raštingumo ugdymas bendrojo ugdymo mokykloje.

**Tyrimo tikslas** – teoriškai ir empiriškai pagrįsti mokinių, turinčių vidutinių specialiųjų ugdymosi poreikių, funkcinio matematinio raštingumo ugdymo metodologiją.

Tyrimo tikslui pasiekti keliami šie **uždaviniai**:

1. Atskleisti mokinių, turinčių vidutinių specialiųjų ugdymosi poreikių, funkcinio matematinio raštingumo sampratą.

2. Atskleisti mokinių, turinčių vidutinių specialiųjų ugdymosi poreikių, funkcinio matematinio raštingumo ugdymo bendrojo ugdymo mokykloje teorines prielaidas.
3. Empiriškai ištirti poreikių ugdyti mokinių, turinčių vidutinių, specialiųjų ugdymosi poreikių, funkcinį matematinį raštingumą bendrojo ugdymo mokykloje.
4. Atskleisti aštuntų klasių vidutinių specialiųjų ugdymosi poreikių turinčių mokinių, besimokančių bendrojo ugdymo mokykloje, funkcinio matematinio raštingumo gebėjimus.
5. Sukurti mokinių, turinčių vidutinių specialiųjų ugdymosi poreikių, funkcinio matematinio raštingumo ugdymo bendrojo ugdymo mokykloje tyrimo instrumentus ir pagrįsti jų metodologiją.
6. Taikant profesinio mokymo įstaigų ir bendrojo ugdymo mokyklų mokytojų apklausą, atskleisti mokytojų požiūrį į mokinių, turinčių vidutinių specialiųjų ugdymosi poreikių, funkcinio matematinio raštingumo ugdymo ypatumus bendrojo ugdymo mokykloje.
7. Taikant veiklos tyrimą, empiriškai pagrįsti mokinių, turinčių vidutinių specialiųjų ugdymosi poreikių, funkcinio matematinio raštingumo ugdymo bendrojo ugdymo mokykloje metodologiją.

### **Ginamieji disertacijos teiginiai**

1. Mokinių, turinčių vidutinių specialiųjų ugdymosi poreikių, funkcinis matematinis raštingumas apibūdinamas kaip kompleksiškas gebėjimas operuoti kasdieniniam gyvenimui, būčiai reikalingomis matematinėmis žiniomis (faktais, sąvokomis, apibrėžimais, procedūromis, nesudėtingais algoritmais), spręsti standartinius, rutininius uždavinius, kai raštingumas grindžiamas ne mokslu, o gyvenimo logika.
2. Mokinių, turinčių vidutinių specialiųjų ugdymosi poreikių, besimokančių bendrojo ugdymo mokykloje, funkcinio matematinio raštingumo ugdymas gali būti sėkmingai organizuojamas, kai yra grindžiamas pragmatizmo, konstruktyvizmo, socialinio dalyvavimo, įgalinimo, matematinio raštingumo koncepcijų ir nuostatų derinimu, praktiniu matematikos žinių pritaikomumu.
3. Egzistuoja realus poreikis ugdyti mokinių, turinčių vidutinių specialiųjų ugdymosi poreikių, funkcinį matematinį raštingumą.
4. Mokinių, turinčių vidutinių specialiųjų ugdymosi poreikių, funkcinio matematinio raštingumo ugdymo metodologijos pagrindą sudaro įgalinančios socioedukacinės aplinkos kūrimas, aktyvinant tiek mokinio sąveiką su bendraamžiais ir suaugusiais įvairiose edukacinėse situacijose, tiek ir skatinant visų ugdymo dalyvių bendradarbiavimą ir įsitraukimą į kryp-

tingą funkcinio matematinio raštingumo ugdymą, grindžiamą pragmatizmo, konstruktyvizmo, matematinio raštingumo koncepcijų nuostatomis, inkluzinio ugdymo strategijomis bei mokinių, turinčių vidutinių specialiųjų ugdymosi poreikių, matematinio ugdymo principais ir didaktinėmis technologijomis.

### **Teorinės ir metodologinės disertacinio tyrimo nuostatos ir koncepcijos**

*Matematinio raštingumo koncepcija* (Steen, 1990, 2001, 2003, 2004; De Lange, 2003 ir kt.), pagal kurią matematinis raštingumas apibrėžiamas kaip interdisciplininis, praktinis, kintančiu visuomenei aktualiu kontekstu, paremtas duomenimis ir technologijomis, esantis visuose realaus informacinio gyvenimo aspektuose. Funkcinis matematinis raštingumas apibūdinamas kaip praktinis matematikos naudojimas, siekiant įgyvendinti bendruosius gyvenimo poreikius kasdienybėje (namuose, darbe) ir dalyvaujant bendruomenės bei visuomeniniame gyvenime (Siemon, 2000).

Šiuolaikinė *pragmatizmo* (Dewey, C.S. Peirce'as, W. Jamesas) *koncepcija*, kai ugdoma per veiklą; labiau orientuojamasi į procesą, o ne į rezultatą; svarbi ugdymo formų įvairovė, aktyvūs mokymo metodai, tarpusavio bendravimas ir bendradarbiavimas, kai linkstama į plataus masto, nespecializuotą ugdymą; į mokymąsi eksperimentuojant ir atrandant (Ozmon, Craver, 1996). Akcentuojamas ugdytinio aktyvumas, gebėjimas spręsti realias gyvenimo problemas (praktines, asmenines, socialines); laikomasi nuostatos, jog vaikai, mėgindami rasti problemų sprendimus, pradeda geriau suprasti ir kontroliuoti savo mokymąsi ir veiksmus (Dewey, 1980, 2008, 2013; Ozmon, Craver, 1996; Bitinas, 2000).

*Konstruktyvizmo teorinės nuostatos*, akcentuojančios matematinį ugdymą kaip konstruktyvų, save reguliuojantį, į tikslą orientuotą, priklausantį nuo aplinkybių bei individualių asmens savybių, aktyvų procesą. Ugdymo(si) samprata siejama su *konstruktyvizmo* didaktika, vienijančia *kognityvinio konstruktyvizmo* (J. Piaget, 1973, 2002) ir *socialinio konstruktyvizmo* (L. Vygotskis, 1978) požiūrius į išmokimo procesus ir teigiančia, kad „išmokimą sąlygoja tokia didaktinė aplinka, kurioje sudarytos palankiausios sąlygos vaiko konstrukcinei veiklai, mokiniai skatinami kurti jiems aktualius produktus, siekiama patrauklių pedagoginių santykių (Bitinas, 2000, p. 213). Mokiniai formuojant naujų žinių konstrukcijas, svarbų vaidmenį atlieka ankstesnė mokymosi patirtis, interakcija ir dialogas su kitais mokymosi proceso dalyviais bei fizinė mokymosi aplinka. Gera mokymosi aplinka, remiantis *pragmatinio konstruktyvizmo* (J. Dewey) teorinėmis nuostatomis, yra ta, kuri artima realiai socialinei aplinkai ir kurioje skirtingos žinios, interpretacijos yra prak-

tiškai tikrinamos ugdymo aplinkos dalyvių, tik reikia sudaryti kuo įvairesnes sąlygas patirčiai ir išmokyti mokinius apmąstyti savo darbo rezultatus.

*Socialinio dalyvavimo* (angl. *social participation*) *konceptija*, pagal kurią asmuo turi būti aktyviu visuomenės ir bendruomenės gyvenimo, o mūsų atveju ir matematinio ugdymo proceso dalyviu; asmens aktyvumas ir atvira bendruomenė – bazinės socialinio dalyvavimo (Ebersold, 2004), funkcinio matematinio raštingumo ugdymo sąlygos. Socialinis dalyvavimas sudaro sąlygas siekti mokinio ir visų funkcinio matematinio raštingumo ugdymo proceso dalyvių lygybe grįstos kooperacinės matematikos ugdymo(si) sistemos, tėvų dalyvavimo padedant mokiniui ugdytis praktinius matematinius gebėjimus, sudarant ir aptariant ugdymo programą. Ugdytinio, jo tėvų, mokytojų ir kt. specialistų partnerystę bei aktyvų dalyvavimą akcentuoja šiųolaikinės *specialiojo* ir ypač *inkliuzinio ugdymo koncepcijos* (Berger, 1991; Booth, Ainscow, Black-Hawkins ir kt., 2000; Dettmer, Dyck, Thurston, 1996).

*Igalinimo teorija bei perspektyva* (angl. *empowerment*) akcentuoja individų funkcinį matematinį gebėjimų didinimą (Bossé ir Lavalée, 1993; Lee, 1996; Leonardsen, 2006; Morris, 1997; Turner, Beresford, 2005; Bunning, Heath, Minion, 2009). Igalinimo idėja, pasak igalinimo teorijos atstovų – skatinti ugdymo proceso dalyvius (mokytojus ir ypač mokinius bei jų tėvus) patiems siekti prisiimti atsakomybę, valdyti problemines situacijas, aktualizuoti ir realizuoti savo kompetencijas, siekti kuo didesnio savarankiškumo. Igalinimo teorija besiremiantys specialistai (matematikos mokytojai ir specialieji pedagogai) kuria aplinkas ir sąveikas, skatinančias stiprinti asmens individualų potencialą, pasitikėjimą savo jėgomis, inicijuoja individualias ir bendradarbiavimu grįstas veiklas, skatinančias pokyčius matematikos ugdymo(si) ir artimiausioje aplinkoje bei kuriančias igalinančią atmosferą (Lee, 2001).

*Kiekybinių ir kokybinių tyrimų derinimo strategija*. Tyrimas atliktas vadovaujantis *trianguliacijos principu* (Denzin, Lincoln, 2003; 2005; Kardelis, 2002; Merkys, 1998, 1999; Šaparnis, 2000 ir kt.). Siekiant užtikrinti duomenų patikimumą ir išsamumą, disertacinis tyrimas grindžiamas sistetine tyrimo metodologijos nuostata, kai taikoma tyrimo dalyvių ir metodų trianguliacija, tarpusavyje derinami ir integruojami kiekybiniai (apklausa raštu) ir kokybiniai (veiklos tyrimas) tyrimo metodai. Šios disertacijos mokslinės problemos sprendimui pasirinkta kiekybinių ir kokybinių tyrimų derinimo strategija, t. y. tyrimą planuojama pradėti kiekybiniu tyrimu, o pasinaudojant jo rezultatais – kurti kokybinio tyrimo instrumentą.

### **Disertacinio tyrimo metodai:**

*Mokslinės literatūros ir dokumentų analizė* taikyta siekiant teoriškai pagrįsti mokinių, turinčių vidutinių specialiųjų ugdymosi poreikių, funkcinio matematinio raštingumo sampratą ir iširti šių mokinių funkcinio matemati-

nio raštingumo ugdymo bendrojo ugdymo mokykloje metodologines prielaidas (teorines nuostatas ir koncepcijas) pasirinkto tyrimo aspektu.

*Anketinė apklausa ir mokinių testavimas* taikyti siekiant įvertinti, kokie yra mokinių, turinčių vidutinių specialiųjų ugdymosi poreikių, funkcinio matematinio raštingumo gebėjimai; išsiaiškinti profesinio mokymo įstaigų profesijų mokytojų ir bendrojo ugdymo mokyklų matematikos mokytojų, ugdančių moksleivius, turinčius vidutinių specialiųjų ugdymosi poreikių, nuomonę apie šių mokinių funkcinio matematinio raštingumo ugdymo teorinius ir praktinius aspektus bendrojo ugdymo mokykloje.

*Ekspertų metodu* įvertintas 8-ai klasei skirto diagnostinio sąsiuvinio matematinė užduočių tinkamumas mokinių, turinčių vidutinių specialiųjų ugdymosi poreikių, funkcinio matematinio raštingumo gebėjimams tirti; suformuluoti ir patikslinti diagnostiniai kintamieji rengiant klausimynus mokytojams. Ekspertai – disertacijos probleminės srities įvairių švietimo sistemos lygmenų specialistai.

*Statistinė duomenų analizė.* Duomenims apdoroti naudota „SPSS (Statistical Package for Social Sciences) for Windows 17.0“ statistinių duomenų apdorojimo programinė įranga. Kiekybiniam tyrimui apdoroti taikyta aprašomoji statistika, daugiamačiai statistiniai metodai: faktorinė analizė (principinių komponentų metodas, skaičiuotas Cronbach  $\alpha$  koeficientas, VARIMAX rotacija su Kaiser norminimu, taikant faktorinį svorį L); neparametrinių Friedman ir Chi kvadrato kriterijų bei empirinių indikatorių dažnių skaičiavimas (vidurkiai, procentai, standartinis nuokrypis), Pearson koreliacinė analizė.

*Veiklos tyrimo strategija* (Kemmis, McTaggart, 1988; Cohen, Manion, Morrison, 2000, Denscombe, 2003), integruoja praktinę veiklą ir mokslinį tyrimą, siekiant ne tik suprasti ir interpretuoti realybę, bet ir ją tobulinti, bendradarbiaujant mokslininkams ir specialistams-praktikams. Šios strategijos taikymo tikslas – per praktines veiklas modeliuoti mokinių, turinčių vidutinių specialiųjų ugdymosi poreikių, funkcinio matematinio raštingumo ugdymą bendrojo ugdymo mokyklos 8-oje klasėje, patikrinti ankstesnių tyrimų įžvalgas apie teorinius ir praktinius funkcinio matematinio raštingumo ugdymo aspektus bendrojo ugdymo mokykloje. Veiklos tyrimas yra dinamiškas, cikliškas vykstantis procesas, apimantis tris elementus – tyrimą, veiksmus ir vertinimą.

Veiklos tyrimo rezultatams nustatyti sudaryta duomenų rinkimo schema: 1) tyrimo pradžioje: mokinių apklausa raštu, naudojant anksčiau sukurta diagnostinį matematinė užduočių sąsiuvinį; dokumentų, reglamentuojančių specialiosios pedagoginės pagalbos teikimą tyrime dalyvavusiems mokiniams, analizė; 2) tyrimo eigoje (rugsėjis – birželis): darbiniai susitikimai – grupinės mokytojų ir visų tyrimo dalyvių diskusijos; veiklos aptarimas ir tolimesnės

eigos numatymas, pusiau struktūruotas interviu su mokiniais, jų tėvais; 3) tyrimo pabaigoje: pakartotina mokinių apklausa raštu ir grupinės visų dalyvių diskusijos.

Apklausoje raštu testavimo – pakartotinio testavimo (angl. *test-retest*) metu surinkti duomenys buvo apdoroti statistiniais metodais, o mokytojų, tėvų ir mokinių grupinių diskusijų metu surinkti duomenys analizuojami ir interpretuojami taikant turinio (angl. *content*) analizės metodą. *Grupinės diskusijos metodas* (Denscombe, 2003) taikytas siekiant surinkti duomenis kokybiniam tyrimui sąveikaujant veiklos tyrimo dalyviams, aptarti dalyvių patirtis modeliuojant funkcinio matematinio raštingumo ugdymą. *Turinio analizė* (angl. *content analysis*) (Denscombe, 2003), apima tokias procedūras: analizei tinkamų teksto pavyzdžių atranką, teksto skaidymą į mažesnes sudedamąsias dalis, sudedamųjų dalių suskirstymą į kategorijas, teksto vienetų kodavimą pagal kategorijas, išvadų pateikimą.

Mokinių, turinčių vidutinių specialiųjų ugdymosi poreikių, funkcinio matematinio raštingumo ugdymo bendrojo ugdymo mokykloje **tyrimo laikotarpis** – nuo 2009 m. iki 2014 m.

#### **Tyrimas atliktas tokiu nuoseklumu:**

*1 etapas – mokslinės literatūros ir dokumentų analizė.* Analizuojant ir lyginant Lietuvos ir užsienio autorių filosofinę, sociologinę, pedagoginę ir psichologinę literatūrą bei mokslinių tyrimų išvadas, informaciją, pateiktą interneto duomenų bazėse, atskleisti ir suformuluoti teoriniai ir metodologiniai tiriamos problemos pagrindai.

*2 etapas – kiekybinio tyrimo instrumentų parengimas.* Parengti klausimynai profesinio mokymo įstaigų mokytojams ir bendrojo ugdymo mokyklų matematikos mokytojams, ugdantiems vidutinių specialiųjų ugdymosi poreikių turinčius mokinius, ir diagnostinis matematinių užduočių sąsiuvinis bendrojo ugdymo mokyklų 8-ųjų klasių mokiniams įvertinti funkcinio matematinio raštingumo gebėjimus. Atliktas pilotinis mokinių matematinių gebėjimų raiškos vertinimo tyrimas. Taikant ekspertų metodą, suformuluoti ir patikslinti diagnostiniai klausimynų ir matematinių užduočių sąsiuvinio kintamieji.

*3 etapas – kiekybiniai (diagnostiniai konstatuojamieji) tyrimai.* Atlikta profesinio mokymo įstaigų profesijos mokytojų ir bendrojo ugdymo mokyklų matematikos mokytojų apklausa raštu naudojant uždaro tipo klausimynus. Tyrimo tikslas - išsiaiškinti mokytojų nuomonę apie mokinių, turinčių vidutinių specialiųjų ugdymosi poreikių, funkcinio matematinio raštingumo raišką bei šių mokinių funkcinio matematinio raštingumo ugdymo svarbą, teorinius ir praktinius ugdymo aspektus bendrojo ugdymo mokykloje. Siekiant atskleisti mokinių, turinčių vidutinių specialiųjų ugdymosi poreikių, funkcinio ma-

tematinio raštingumo gebėjimų raišką, 2011 m. II ketvirtyje atlikta mokinių apklausa (testavimas) naudojant diagnostinius matematikos užduočių sąsiuvinius. Kiekybinio tyrimo duomenų statistinė analizė atlikta naudojantis kompiuterine statistinių duomenų apdorojimo programa (SPSS 17,0).

*4 etapas – veiklos tyrimas.* Veiklos tyrimo pradžioje ir pabaigoje atliktos tyrimo dalyvavusių vidutinių specialiųjų ugdymosi poreikių turinčių mokinių apklausos raštu (testavimas) naudojant anksčiau sukurtą diagnostinių matematikos užduočių sąsiuvinį. Testavimo – pakartotinio testavimo (angl. *test-retest*) metu surinkti duomenys apdoroti statistiniais metodais. Darbinių susitikimų (grupinių diskusijų) metu remiantis kiekybinių tyrimų rezultatais, teoriniais šaltiniais ir dalyvių praktinės veiklos patirtimi bei refleksijomis, buvo modeliuojamas trijų 8-osios klasės mokinių, turinčių vidutinių specialiųjų ugdymosi poreikių, funkcinio matematinio raštingumo ugdymas. Tyrimo metu gauti duomenys analizuojami ir interpretuojami taikant turinio (angl., *content*) analizės metodą.

*5 etapas – ekspertinis vertinimas.* Pasibaigus veiklos tyrimui, su dalyvavusiais mokytojais, mokiniais ir jų tėvais buvo aptartos veiklos tyrimo metu įgytos naujos patirtys ir veiklos ugdant mokinių, turinčių vidutinių specialiųjų ugdymosi poreikių, funkcinį matematinį raštingumą bendrojo ugdymo mokyklos 8-oje klasėje. Dalyvių nuomonių pagrindu sudaryta mokinių, turinčių vidutinių specialiųjų ugdymosi poreikių, funkcinio matematinio raštingumo ugdymo proceso organizavimo schema, sukurta mokinių, turinčių vidutinių specialiųjų ugdymosi poreikių, funkcinio matematinio raštingumo ugdymo metodologija, parengtos rekomendacijos. 2013-2014 m. m. doktorantei dalyvaujant Europos socialinio fondo bei Lietuvos Respublikos valstybės finansuojamo projekto „Pedagogų kvalifikacijos tobulinimo ir perkvalifikavimo sistemos plėtra (III etapas)“ organizuojamoje ilgalaikėje pedagogų stažuotėje, parengta matematikos mokomoji priemonė „Aštuntoko matematika“ ir metodinės rekomendacijos mokytojams, kurie yra įtraukti į disertacijos priedus. Mokomoji priemonė paskelbta UPC tinklapyje (<http://www.upc.smm.lt/projektai/pkt3/rezultatai.php>).

**Disertacijos mokslinis naujumas:** 1) pirmą kartą Lietuvoje patikslinta mokinių, turinčių vidutinių specialiųjų ugdymosi poreikių, funkcinio matematinio raštingumo samprata; teoriškai ir empiriškai pagrįsta vidutinių specialiųjų ugdymosi poreikių turinčių mokinių, besimokančių bendrojo ugdymo mokykloje, funkcinio matematinio raštingumo ugdymo metodologija, grindžiama pragmatizmo ir konstruktyvizmo ugdymo filosofijų, socialinio dalyvavimo, įgalinimo ir matematinio raštingumo koncepcijų teorinėmis nuostatomis, pritaikant aukštesniųjų klasių matematikos mokymo programą, ieškant mokymo(si) strategijų, metodų, būdų ir priemonių, padedančių ug-

dyti matematinį raštingumą; 2) atlikti tyrimai, kurie įvertina aštuntų klasių mokinių, turinčių vidutinių specialiųjų ugdymosi poreikių, funkcinio matematinio raštingumo raišką ir išryškina jų gebėjimą pritaikyti matematinės žinias gyvenimiškose situacijose, rengiant juos tolimesniam savarankiškam gyvenimui ir profesinei veiklai (įvertinama vidutinių specialiųjų ugdymosi poreikių turinčių mokinių, baigiančių pirmąją pagrindinio ugdymo pakopą, funkcinio matematinio raštingumo situacija Lietuvoje).

**Disertacijos praktinis reikšmingumas:** 1) vidutinių specialiųjų ugdymosi poreikių turinčių mokinių, besimokančių Lietuvos bendrojo ugdymo mokyklose, funkcinio matematinio raštingumo pasiekimų analizė švietimo politikams suteikia galimybę įvertinti Specialiojo ugdymo reformos rezultatus, susijusius su matematikos turinio, mokymo tikslų kaita matematikos ugdymo srityje, įgalinant mokinius, turinčius specialiųjų ugdymosi poreikių, būti „ne išskirtiniais“, o „įprastais“ klasės dalyviais; 2) disertacijoje teoriškai ir empiriškai pagrįsta mokinių, turinčių vidutinių specialiųjų ugdymosi poreikių, funkcinio matematinio raštingumo ugdymo metodologija ir gautais funkcinio matematinio raštingumo ugdymo rezultatais gali pasinaudoti Specialiosios pedagogikos ir psichologijos centro, Ugdymo plėtotės centro bei Švietimo ir mokslo ministerijos specialistai, planuojantys tolesnius mokinių, turinčių specialiųjų ugdymosi poreikių, inkluzinio ugdymo reformos žingsnius, taip pat specialistai, pritaikantys bendrąsias programas bei naujus matematikos vadovėlius, priemones mokiniams, turintiems specialiųjų ugdymosi poreikių; 3) veiklos tyrimo metu gautais tyrimo rezultatais, funkcinio matematinio raštingumo ugdymo metodologija ir rekomendacijomis, parengta matematikos mokymosi priemone ugdymo tikslais galės pasinaudoti ne tik mokytojai, pagalbos mokiniui teikimo specialistai, bet ir mokiniai, turintys vidutinių specialiųjų ugdymosi poreikių, bei jų tėvai; 4) tikimasi, kad gauti veiklos tyrimo rezultatai skatins ne tik mokinių, turinčių specialiųjų ugdymosi poreikių, įgalinimą, pasitikėjimą savo jėgomis, bet ir sistemingą, nuolatinį ir lygiavertį aktyvumo bei kitomis prasmėmis bendradarbiavimo su šeima procesą ugdant vidutinių specialiųjų ugdymosi poreikių turinčių mokinių funkcinį matematinį raštingumą.

**Disertacijos struktūra ir apimtis.** Disertaciją sudaro įvadas, trys skyriai, tyrimo apibendrinimas ir diskusija, išvados, rekomendacijos, literatūros sąrašas ir priedai. Disertacijoje pateiktos 29 lentelės (iš jų 26 disertacijoje ir 3 priede), 12 paveikslų (iš jų 12 disertacijoje) ir priedai. Literatūros sąrašė yra 510 šaltinių. Bendra disertacijos apimtis: 182 puslapiai (be priedų).



## IŠVADOS

1. Mokslinės metodinės literatūros analizė padėjo atskleisti mokinių, turinčių vidutinių specialiųjų ugdymosi poreikių, funkcinio matematinio raštingumo sampratą. Vidutinių specialiųjų ugdymosi poreikių turinčių mokinių funkcinis matematinis raštingumas apibūdinamas kaip kompleksiškas gebėjimas operuoti kasdieniniam gyvenimui, būčiai reikalingomis matematinėmis žiniomis (faktais, sąvokomis, apibrėžimais, procedūromis, nesudėtingais algoritmais), spręsti standartinius, rutininius uždavinius, kai raštingumas grindžiamas ne mokslu, o gyvenimo logika. Funkcinio matematinio raštingumo apibrėžimas apima trijų kognityvinių matematinų gebėjimų sričių – *matematinų žinių ir supratimo, matematinio komunikavimo* bei *matematikos taikymo* – esminius gebėjimus ir veiklas.
2. Atlikta mokslinės metodinės literatūros analizė atskleidė, kad mokinių, turinčių vidutinių specialiųjų ugdymosi poreikių ir besimokančių bendrojo ugdymo mokykloje, funkcinio matematinio raštingumo ugdymas gali būti sėkmingai organizuojamas, kai jo ugdymo metodologija grindžiama pragmatizmo, konstruktyvizmo, socialinio dalyvavimo, įgalinimo, matematinio raštingumo koncepcijų ir nuostatų derinimu, praktiniu matematikos žinių pritaikomumu. Būtina mokinių, turinčių vidutinių specialiųjų ugdymosi poreikių, sąlyga funkcinio matematinio raštingumo ugdymui – įgalinančios socioedukacinės aplinkos kūrimas, aktyvinant tiek mokinio sąveiką su bendraamžiais ir suaugusiais (pedagogais, tėvais, šeimos nariais) įvairiose praktinio pobūdžio edukacinėse situacijose, tiek ir skatinant visų ugdymo dalyvių įsitraukimą ir kryptingą sąveiką, ugdytojų bendradarbiavimą ir dalijimąsi ugdymo patirtimi. Funkcinio matematinio raštingumo ugdymas remiasi šiomis nuostatomis: ugdymas turi būti orientuotas į vaiką, kai mokytojas ir mokinys lygiaverčiai ugdymo proceso dalyviai (partneriai); ugdymas turi būti integralus ir visybiškas; diferencijuotas ir individualizuotas; kontekstualus (vaikas ugdomas jo gyvenimo patirties kontekste); orientuotas į interpretacinį, o ne reprodukcinį mokymą; aktyvus, patrauklus, teikiantis džiaugsmą.
3. Atlikus profesinio mokymo įstaigų, bendrojo ugdymo mokyklų mokytojų ir 8-ą klasių mokinių, turinčių vidutinių specialiųjų ugdymosi poreikių, apklausas, nustatytas mokinių, turinčių vidutinių specialiųjų ugdymosi poreikių, funkcinio matematinio raštingumo ugdymo poreikis. Visi apklausose dalyvavę mokytojai išskyrė funkcinio matematinio raštingumo ugdymo svarbą sėkmingam mokinio orientavimuisi artimoje aplinkoje ir tolesniam jaunuolio mokymuisi, profesinei veiklai ir saviraiškai. Nustatyta, kad vidutinių specialiųjų ugdymosi poreikių turinčių mokinių funkcinio matematinio raštingumo lygis yra nepakankamas, mokiniams trūksta

praktinių gebėjimų ir suvokimo, kaip įgytas žinias pritaikyti kasdieninėje veikloje.

4. Kiekybinių tyrimų rezultatai parodė, kad mokinių, turinčių vidutinių specialiųjų ugdymosi poreikių, funkciniai matematiniai gebėjimai yra silpnai išugdyti. Veikloje dažniau vyrauja esminiai matematiniai gebėjimai, sudarantys elementaraus matematinio raštingumo lygmens pagrindą. Lyginant rezultatus pagal gebėjimų sritis, pastebėta, kad Lietuvos aštuntokams, turintiems vidutinių specialiųjų ugdymosi poreikių, atliekant matematinės užduotis, geriausiai sekėsi parodyti matavimo ir atpažinimo, apskaičiavimo esminius gebėjimus, kurie priskiriami kognityvinės matematinėse gebėjimų srityse „*Matematinės žinios ir supratimas*“ veikloms. Sunkiausiai mokiniams sekėsi užduotis, kurioms atlikti reikėjo kognityvinės srityse „*Matematikos taikymas*“ gebėjimų (pritaikyti žinias įvairioms problemoms spręsti, atpažinti, nusakyti ir taikyti paprastus sąryšius, dėsningumus, taisykles, formules ar struktūras praktinėms situacijoms apibūdinti).

Vertinant apklausoje raštu dalyvavusių mokinių užduočių atlikimą pagal turinio sritis, pastebėta, kad geriausiai mokiniams sekėsi atlikti užduotis iš *Skaičių ir skaičiavimų*, *Matų ir matavimų* matematikos sričių. Daugiausiai sunkumų vidutinių specialiųjų ugdymosi poreikių turintiems mokiniams kėlė *Geometrijos* srityse tekstiniai uždaviniai, kai reikėjo panaudoti perimetro, ploto, tūrio, mastelio sąvokas (šių sąvokų nesupratimas ir painiojimas itin išryškėjo ir žinių lygmenyje). Nustatyta, kad aštuntos klasės vaikinams sunkiau negu merginoms sekėsi atlikti užduotis iš *Matų ir matavimų* bei *Geometrijos* veiklos sričių (merginų žinios ir procedūriniai įgūdžiai buvo statistiškai reikšmingai aukštesni negu vaikinų). Mokiniai, kuriems teikiama pagalba ne tik pamokoje, bet ir po pamokų, parodė geresnius funkcinis matematinis gebėjimus atliekant užduotis iš *Skaičių ir skaičiavimų*, *Matų ir matavimų* veiklos sričių.

Mokinių apklausos metu gautus tyrimo rezultatus patvirtino ir profesinio mokymo įstaigų bei bendrojo ugdymo mokyklų matematikos mokytojų apklausos rezultatai. Labiausiai, mokytojų manymu, yra išugdyti mokinių gebėjimai naudotis kalendoriais, skaičiuotuvu, lentelėmis ir tvarkaraščiais. Sunkiausiai sekasi pritaikyti matematinės žinias sprendžiant paprasčiausias lygtis ir nelygybes, atpažinti, nusakyti ir taikyti paprastus sąryšius, dėsningumus, taisykles ar struktūras praktinėms situacijoms apibūdinti. Profesinio mokymo įstaigų ir bendrojo ugdymo mokyklų mokytojų apklausų rezultatai parodė, kad tarp mokinių, turinčių vidutinių specialiųjų ugdymosi poreikių, labiau dominuoja kognityvinių sričių „*Matematikos žinios ir supratimas*“ bei „*Matematinis komunikavimas*“ elementarūs gebėjimai.

5. Išanalizavus profesinio mokymo įstaigų ir bendrojo ugdymo mokyklų

mokytojų požiūrį į mokinių, turinčių vidutinių specialiųjų ugdymosi poreikių, funkcinio matematinio raštingumo ugdymo ypatumus bendrojo ugdymo mokykloje, pastebėta, kad matematikos pamokose turi vyrauti mokymosi paradigma, grindžiama pragmatizmo, konstruktyvizmo, socialinio dalyvavimo, įgalinimo teorinėmis nuostatomis ir idėjomis. Išsakyta nuostata dėl būtinumo individualizuoti matematikos ugdymo turinį, pritaikant jį prie mokinių polinkių, poreikių ir galimybių; kurti aplinką, kuri motyvuotų ir skatintų aktyviai mokytis kartu su bendraamžiais; taikyti ugdymo procese specialiojo ugdymo strategijas, mokymo(si) būdus ir metodus bei priemones, padedančias ugdyti mokinių, turinčių specialiųjų ugdymosi poreikių, bendrusius gebėjimus, bendravimą ir bendradarbiavimą, pozityvų nusiteikimą kompetentingai naudotis žiniomis ir įgūdžiais asmeniniame, profesiniame bei visuomeniniame gyvenime.

6. Atliktas veiklos tyrimas leido ne tik empiriškai patikrinti disertaciniame tyrime keliamas mokinių, turinčių vidutinių specialiųjų ugdymosi poreikių, funkcinio matematinio raštingumo ugdymo teorines prielaidas, bet ir praktinėje aplinkoje drauge su mokytojais-praktikais, mokiniais, jų tėvais sukurti funkcinio matematinio raštingumo ugdymo bendrojo ugdymo mokyklos 8-oje klasėje metodologiją ir kartu keisti požiūrį į mokinių, turinčių vidutinių specialiųjų ugdymosi poreikių, ugdymo realybę.

Mokytojų veiklos orientacija į mokinių poreikius ir pozityvius gebėjimus, funkcinio matematinio raštingumo ugdymo didaktiką, sėkmės situacijų matematinio ugdymo proceso metu konstravimą ir ugdomosios veiklos planavimas kartu su ugdytiniais leido mokiniams patirti sėkmę, kėlė mokymosi motyvaciją. Šie veiksniai lėmė ne tik mokymosi rezultatų pagerėjimą, kuris buvo pastebėtas pakartotino testavimo, atlikto veiklos tyrimo pabaigoje, metu, bet ir padidėjusį savęs vertinimą.

Plėtojami mokinio ir jo šeimos įgalinimo procesai aktyvinant lygiavertį dalyvavimą funkcinio matematinio raštingumo ugdyme, stiprinant individualų potencialą, tobulino tarpasmeninio bendravimo ir mokymosi veikiant gebėjimus, skatino atsakomybę už savo veiklas, inicijuojant bendradarbiavimu grįstas veiklas.

Visi mokytojai, kurie dalyvavo veiklos tyrime, ne tik pagerino mokinių funkcinio matematinio raštingumo ugdymo praktiką, bet ir patobulino savo profesines kompetencijas, kadangi vyko susitikimai - diskusijos, kurių metu buvo gilinamasi į mokinių, turinčių vidutinių specialiųjų ugdymosi poreikių funkcinio matematinio raštingumo ugdymo teoriją, diskutuojama, aptariamos išskylančios problemos, dalinamasi įgyta patirtimi.

## **Disertacinio tyrimo rezultatų apibavimas**

*Disertacijos tema paskelbtos publikacijos recenzuojamuose periodiniuose leidiniuose:*

1. Tomėnienė, L. (2014). Development of Functional Mathematical Literacy of Pupils with Moderate Special Educational Needs. *SOCIAL WELFARE INTERDISCIPLINARY APPROACH*, 4 (1), 96-108. ISSN 2029-7424.
2. Tomėnienė, L. (2013). Research on Functional Mathematical Literacy of Pupils with Moderate Special Educational Needs Learning in Mainstream Schools. *SOCIAL WELFARE INTERDISCIPLINARY APPROACH*, 3 (1), 114-126. ISSN 2029-7424.
3. Tomėnienė, L. (2011). Peculiarities of the Application of the Knowledge of Mathematics in Real-life Situations and Solving Problems in Case of Senior form Students Having Moderate Special Needs. *SOCIAL WELFARE INTERDISCIPLINARY APPROACH*, 1(2), 66 – 76. ISSN 2029-7424.

*Straipsniai recenzuojamoje užsienio tarptautinės konferencijos medžiagoje:*

1. Baranauskienė, I., **Tomėnienė, L.** (2013). Modelling of the System of the Development of Functional Mathematical Literacy in Students Having Moderate Special Educational Needs in Practice: Pedagogues' Approach. *Sabiedrība, Integrācija, izglītība: Society, Integration, Education*. Proceedings of the international Scientific Conference. Vol. II. Rēzekne: Rēzeknes Augstskola, 137-149. ISSN 1691-5887.
2. Baranauskienė, I., **Tomėnienė, L.** (2012). Development of Functional Mathematical Literacy of Students Having Moderate Special Educational Needs: Approach of Pedagogues from Vocational Rehabilitation Centres. *Sabiedrība, integrācija, izglītība: Starptautiskās zinātniskās konferences materiāli, 2012.gada 25.-26.maijs*. II daļa. Rēzekne: Rēzeknes Augstskola, 31-45. ISSN 1691-5887.
3. Tomėnienė, L. (2010). Peculiarities of Solutions of Complicated Tasks in the Aspect of Developing Social Skills. *KOREN(i)E KULTŪRYI*. Zborník vedeckých štúdií, Helena Balintova, Janka Palkova. 2010, 199-207. ISBN 978-80-8083-982-6.

*Straipsniai recenzuojamoje Lietuvos konferencijos medžiagoje:*

1. Juodikytė, S., **Tomėnienė, L.** (2014). Mokymo(si) metodų taikymo galimybės ugdant mokinių, turinčių specialiųjų ugdymosi poreikių, matematinį raštingumą. *Pagalbos mokiniui teikimas mokant(is) matematikos / informatikos: galimybės, patirtis, perspektyvos*. 11-osios matematikos ir informacinių technologijų mokytojų respublikinės metodinės-praktinės

- konferencijos straipsnių leidinys. Šiauliai, 27-29. ISBN 978-9955-928-92-8.
2. **Tomėnienė, L., Žurauskė, I., Pigulevičiūtė, D.** (2014). Skirtingų gebėjimų turinčių mokinių matematikos mokėjimo mokyti kompetencijos vertinimas. *Pagalbos mokiniui teikimas mokant(is) matematikos/ informatikos: galimybės, patirtis, perspektyvos*. 11-osios matematikos ir informacinių technologijų mokytojų respublikinės metodinės-praktinės konferencijos straipsnių leidinys. Šiauliai, 57-60. ISBN 978-9955-928-92-8.
  3. Tomėnienė, L. (2011). Matematikos ugdymo turinio individualizavimas specialiųjų poreikių mokiniams atnaujintų bendrųjų programų kontekste. *Matematikos ir informacinių technologijų ugdymo turinio individualizavimo ir diferencijavimo bei integravimo su kitais mokomaisiais dalykais praktika atnaujintų bendrųjų programų kontekste*. 8-osios matematikos ir informacinių technologijų mokytojų respublikinės mokslinės metodinės-praktinės konferencijos straipsnių leidinys. Šiauliai, 17-20. ISBN 978-9955-928-60-7.
  4. **Tomėnienė, L., Pigulevičiūtė, D., Skrebieienė, I.** (2011). Specialiųjų ugdymosi poreikių turinčių mokinių gyvenimiškų įgūdžių ugdymas matematikos pamokose. *Mokymosi motyvaciją skatinantys veiksniai*: Tarptautinės mokslinės metodinės-praktinės konferencijos medžiaga. Šiauliai: Lucilijus, 148-156. ISBN 978-9955-32-121-7.
  5. Baranauskienė, I., **Tomėnienė, L.** (2010). Funkcinio matematinio raštingumo ugdymas kaip sudedamoji specialiųjų poreikių mokinių ikiprofesinio rengimo dalis. *Specialioji pedagogika: nuo defektologijos iki inkluzinės pedagogikos*: tarptautinė mokslinė konferencija: stendinių pranešimų santraukos (p. 16-18) [elektroninis išteklius, CD-ROM]. Šiauliai: VšĮ Šiaulių universiteto leidykla. ISBN 978-609-430-038-7.

*Straipsniai kituose recenzuojamuose leidiniuose:*

1. Tomėnienė, L. (2012). Pedagogues' Insights about the Organization of the Development of Functional Mathematical Literacy of Students Having Moderate Special Educational Needs in Mainstream School. *Journal of Exceptional People*. Olomouc: Palacký University. Vol. 1, Nr. 1, 71-88. Prieiga per internetą: <<http://jep.upol.cz/2012/Journal-of-Exceptional-People-volume1-number1.pdf>>.
2. **Tomėnienė, L., Jankauskaitė, S.** (2012). Informacinių technologijų taikymas matematikos pamokose ugdant specialiųjų poreikių mokinius. *Informacinių komunikacinių technologijų taikymas individualizuojant ugdymą skirtingų gebėjimų vaikams*. Mokslo straipsnių rinkinys (el. forma). Šiauliai: Lucilijus, 35-44. ISBN 978-9955-32-184-2.

3. Tomėnienė, L. (2010). Specialiųjų ugdymosi poreikių turinčių mokinių mokymo ir mokymosi įgūdžių formavimas, mokymosi motyvacijos ir aktyvumo skatinimas, įtraukiant juos mokymosi procese į bendraamžių grupes. *Specialiųjų poreikių turinčių vaikų ugdymo bendrojo lavinimo mokyklose metodika*. Sud. Baranauskienė, I., Geležinienė, R., **Tomėnienė, L.**, Vasiliauskienė, L., Valaikienė, A. Metodinė priemonė lietuvių, norvegų ir anglų k. Šiauliai, 14-28, 73-77, 92-106, 166-180, 229-234. ISBN 978-609-430-029-5.
4. Томениене Л. (2010). Значение функциональной математической грамотности для старшеклассников с проблемами в развитии при подготовке к обучению профессии. *Интеллектуальные технологии и средства реабилитации людей с ограниченными возможностями* (ИТСП-2010). Труды первой международной конференции. Москва, 118-126. ISBN 978-5-9799-0026-1.

*Disertacijos tema vesti mokymai, skaityti pranešimai pedagogams:*

1. 2014 m. rugsėjo 26-27 d. stendinis pranešimas „Pedagogų išvalgos apie specialiųjų ugdymosi poreikių turinčių mokinių funkcinio matematinio raštingumo ugdymo organizavimą inkluzinėje mokykloje“, pristatytas tarptautinėje konferencijoje „Mokytojo ugdymas inkluzinei mokyklai“;
2. 2014 m. birželio 17 d. pranešimas Panevėžio rajono pedagogams „Matematikos pratybos 7-8 klasių silpniau besimokantiems mokiniams“;
3. 2014 m. birželio 12 d. pranešimas Šiaulių bendrojo ugdymo mokyklų specialiesiems pedagogams „Matematikos mokomoji priemonė 8 klasės mokiniams „Aštuntoko matematika““;
4. 2014 m. gegužės 20 d. pranešimas „Matematinio raštingumo ugdymas kaip sudedamoji mokinių socialinių kompetencijų ugdymo dalis“, pristatytas respublikinėje metodinėje-praktinėje konferencijoje „Mokinių socialinių kompetencijų ir kritinio mąstymo ugdymas“;
5. 2014 m. balandžio 16 d. pranešimas „Įtraukiojo ugdymo kaip ugdymo, atliepančio skirtingus mokinių ugdymo(si) poreikius, aspektai“, pristatytas Šiaulių „Ringuvos“ specialiosios mokyklos metodinėje dienoje;
6. 2014 m. balandžio 2 d. pranešimas „Mokinių, turinčių specialiųjų ugdymosi poreikių, sėkmingo matematinio raštingumo ugdymo(si) galimybės bendrojo lavinimo mokyklos 7-8 klasėse“, pristatytas metodinėje dienoje savivaldybių matematikos mokytojų metodinių būrelių pirmininkams „Metodinės medžiagos naudojimo galimybės“;
7. 2013 m. rugsėjo 25 d. apskrito stalo diskusija su Šiaulių bendrojo ugdymo mokyklų specialiaisiais pedagogais „Vidutinių specialiųjų ugdymosi poreikių turinčių mokinių funkcinio matematinio raštingumo ugdymo galimybės bendrojo ugdymo mokykloje“;

8. 2013 m. birželio 11 d. seminaras Pakruojo rajono pedagogams „Ugdymo turinio pokyčių įtaka vaiko individualiai raidai“;
9. 2013 m. kovo 26 d. ir gegužės 21 d. seminarai Panevėžio bendrojo ugdymo mokyklų mokytojams „Specialiojo ugdymo(si) organizavimas pritaikant Bendrąsias programas“;
10. 2012 m. gruodžio 4 d. paskaita Šiaulių miesto bendrojo ugdymo mokyklų specialiųjų pedagogų metodinio būrelio nariams „Mokinių, turinčių specialiųjų ugdymosi poreikių, matematinio raštingumo ugdymo aktualijos: Lietuvos ir Čekijos patirtys“.

*Matematikos mokymu, metodinių priemonių rengimas:*

1. Tomėnienė, L. (2014). *Aštuntoko matematika*. Pratybų sąsiuvinis. Specialiųjų ugdymosi poreikių turintiems mokiniams. Vilnius: Ugdymo plėtotės centras. ISBN 978-609-95660-1-6.

### **INFORMACIJA APIE AUTORE**

Laima Tomėnienė – Šiaulių universiteto Specialiosios pedagogikos katedros lektorė, Šiaulių Salduvės progimnazijos specialioji pedagogė ekspertė. Mokslinių interesų sritys – matematikos specialioji didaktika, heterogeninių grupių didaktika.

Adresas:

Šiaulių universitetas, Specialiosios pedagogikos katedra,  
P. Višinskio g. 25, LT-76351 Šiauliai, Lietuva.

Tel. (8 41) 595734, el. paštas: laima.tomeniene@gmail.com.

**Laima Tomėnienė**

**MOKINIŲ, TURINČIŲ VIDUTINIŲ SPECIALIŲJŲ  
UGDYMOSI POREIKIŲ, FUNKCINIO MATEMATINIO  
RAŠTINGUMO UGDYMAS BENDROJO UGDYMO  
MOKYKLOJE**

Daktaro disertacijos santrauka  
Socialiniai mokslai, edukologija (07 S)