

*од практиката за практиката***МАТЕМАТИЧКИ ЈАЗИК ВО ОДДЕЛЕНСКА НАСТАВА**

Јасмина КАРИЌ
Весна С. РАДОВАНОВИЌ

Факултет за специјална едукација и
рехабилитација, Универзитет во Белград,
Република Србија

Примено: 03.01.2010
Прифатено: 28.04.2010
UDK: 376.091:51-056.263

Резиме

Целта на истражувањето беше да се спореди усвојувањето на математичкиот јазик кај учениците од пониските одделенија на специјалните основни училишта за децата со оштетен слух и учениците од редовните основни училишта. Испитани беа вкупно 239 ученици од редовните и специјалните училишта на територијата на Република Србија. Наставата по математика во училиштата за глуви и наглуви ученици има поинаков карактер, и содржи елементи од наставата по мајчин јазик. Добиените резултати покажуваат дека постои значајно отстапување во некои области. Се наметнува заклучокот дека нивото на усвојување на говорниот јазик е во корелација со усвојувањето на математичкиот јазик што значи дека децата со оштетен слух, не само што мораат да ги разберат математичките односи и релации, туку мора и да ги научат математичките термини на еден потполно поинаков начин во однос на децата кои слушаат.

Клучни зборови: *математика, усвојување, дете со оштетен слух*

Адреса за кореспонденција:

Јасмина КАРИЌ
Vojvode Bačevića 1, 11 000 Белград,
Република Србија
Тел: +381 64 128 19 31; +381 11 347 0 922
e-mail: jkaric@eunet.yu

*from practice to practice***MATHEMATICS LANGUAGE IN-CLASS INSTRUCTION**

Jasmina KARIKJ
Vesna S. RADOVANOVIKJ

Faculty of Special Education and
Rehabilitation Belgrade,
Republic of Serbia

Received: 03.01.2010
Accepted: 28.04.2010
Best Practice Article

Abstract

The goal of the research was to compare the level of mathematic language acquisition between students of lower grades in special elementary schools for children who are hearing impaired and students of a mainstream elementary school. A total of 239 children attending mainstream and special schools in the territory of Serbia were included in the research. Instruction of mathematics in schools for students who are hearing impaired has a different character as it contains elements of native language instruction. Obtained results show a significant difference in some fields. A conclusion stating that the level of language acquisition is in direct correlation with the level of acquisition of mathematics language imposes itself. What that means is that hearing impaired children have not only to comprehend mathematics relations, but also to learn mathematic terms in a completely different way as compared to children who are hearing.

Key words: *mathematics, acquisition, hearing impaired child*

Corresponding address:

Jasmina KARIKJ
Faculty of Special Education and Rehabilitation
Vojvode Bačevića 1, 11 000 Beograd, Serbia
Tel: +381 64 128 19 31; +381 11 347 0 922
e-mail: jkaric@eunet.yu

Вовед

„Математиката, соодветно гледана, содржи не само вистина, туку и огромна убавина“

- Расел

Математиката е начин за разбирање меѓу луѓето (1). Таа е форма на јазик, интернационален јазик, во кој комуницирањето се одвива по пат на симболи. За многу ученици совладувањето на јазикот во контекст на специфичните предмети е тежок процес. Учењето на математичкиот јазик не е возможно ако не се научат неговите зборови - математички термини. Едноставните, познати зборови кај учениците добиваат, повеќе или помалку неочекувани значења.

Многу ученици тешко го следат излагањето на математичките содржини. Причината за тоа е недоволно познавање на математички поими, симболи, правила, операции и алгоритми. За жал, поголемиот број на ученици и наставници не се свесни за важноста на усвојувањето на математичките термини, нивната секојдневна употреба, како и корелацијата со мајчиниот јазик, каде што можеме да ја бараме причината зошто математиката скоро секогаш била една од потполно неоправданите пречки за успех на ученикот.

Мајчиниот и математичкиот јазик на детето имаат важна улога во процесот на концептуализација на математичките идеи и во тек на примената на математичките знаења. Со цел, успешно да се разберат и да се решаваат математичките задачи, посебно вербалните, потребно е да се разбере математичкиот речник и математичката граматика и да се биде во состојба да се преведе симболиката и изразите од математичкиот на својот мајчин јазик и обратно (2). Постојат три компоненти на секој математички концепт, а тоа се: *лингвистичка* (математички речник, синтакса и правила на преведување на математичкиот јазик во мајчин јазик и обратно), *концептуална* (математичка идеја и ментална визија на поимот) и *процедурална* (постапката на пресметување која се применува во однос на концептот). Во почетната фаза на учење на математичките концепти, акцентот треба да биде на концептуалниот развој и речникот

Introduction

“Mathematics, rightly viewed, possesses not only truth, but supreme beauty.”

- Russell

Mathematics is a way of communication between people (1). It is a form of language – international language – in which symbols are used for communication. Mastering a language in the context of a specific subject is a tough process for many pupils. It is not possible to learn the language of mathematics without learning its words – mathematic terms. Simple words, known to pupils, in the mathematical context get new, more or less unexpected meanings.

Many pupils have trouble following lectures with mathematical content. The reasoning is an unfamiliarity with mathematical terms, symbols, rules, operations and algorithms. Unfortunately, the majority of pupils and teachers are not aware of the importance of adopting mathematical terms and their everyday use with its correlation to the native language. Here we can also look for the reason mathematics have always been one of the completely unjustified obstacles in many pupils' success.

A child's native language and mathematic language play an important role in the process of conceptualizing mathematical ideas and the application of mathematic knowledge. In order to successfully understand and solve mathematical problems, especially verbal ones, it is necessary to understand mathematic vocabulary and grammar and to be able to translate symbols and expressions from mathematic to native language and vice versa (2). There are three components to every mathematical concept: *linguistic* (mathematical vocabulary, syntax, and rules of translation from mathematic language to native and vice versa), *conceptual* (mathematical idea and mental imagining of the term) and *procedural* (calculation procedure applied depending on the concept). In the early stages of learning a

(3). Сепак, вообичаено е, во процесот на учење на математиката во училиште, најголем дел од времето да се посвети на процедуралната компонента, многу малку на разбирање на терминологијата, преведување на математичкиот јазик и слично, што често пати создава проблеми. Во решавањето на текстуалната проблемска задача клучна улога има преведувањето кое се одвива на следниот начин: 1) формирање на вистински „животни ситуации“ во мајчиниот јазик; 2) преведување на јазичките изрази на математички јазик (воочување и запишување на математичките равенки); 3) преведување на математичките резултати на мајчиниот јазик и создавање на одговор адекватен на зададената животна ситуација (4).

Поврзаноста на наставата по математика со говорот е исклучително важна карактеристика кога станува збор за наставата по математика во училиштата за глуви. Тој однос на поврзаноста на јазикот и математиката ја прави оваа настава специфична и поставува низа проблеми кои треба да се решаваат во тек на наставата, паралелно со предавањето на предметот (5).

Зависноста на усвојувањето на аритметичките знаења од нивото на развиеност на говорот има своја квалитативна и квантитативна страна. Невозможно е да се постигне усвојување на поимите за пресметување без владеење со говорот. Наставата по математика на специфичен начин помага во учењето и диференцирањето на цела низа на поими, со што се збогатува речникот на ученикот (6).

Проблемот на корелативниот однос на наставата по математика и говорот се движат во две насоки:

1. Не се додава никакво значење, и имаме т.н. „неми часови по калкулации“ во текот на кои не се употребува говор или се употребува многу малку;

2. Се пренагласува јазичкиот момент, и имаме говорни калкулации во кои доминира изучување на јазикот, со желба да се објаснува секој збор и задача (7).

Ниту еден од овие начини не е правилен и не дава добри резултати. Во училиштата за глуви, покрај реализирањето на општите цели и задачи во наставата по математика, треба да се води сметка и за изведувањето на спе-

mathematical concept, the emphasis should be on the conceptual development and language (3). Yet, it is common for the process of learning mathematics in schools to be largely committed to procedural components and very little to the understanding of terminology, mathematic language translation, etc., which often leads to problems. One of the main components of solving textual problems is translation: 1) formulation of a realistic “life situation” in the native language; 2) translation of language expressions into mathematic language (noticing and writing down the mathematical equation); 3) translating the mathematical results back into the native language and creating a response adequate to the given life situation. (4).

The connection of mathematics instruction with speech is especially important characteristic in the instruction of mathematics in schools for students who are hearing impaired. This link between the language and mathematics makes this course-specific and poses a series of problems to be solved while lecturing the subject (5).

The dependence of the acquisition of the arithmetical knowledge from the level of speech development, has a quantitative and qualitative side. It is not possible to succeed in the acquisition of calculus terms without having mastered speech. Mathematics instruction in a specific manner helps learning and differentiates a whole series of terms, enriching the pupils' vocabularies (6).

The problem of the correlation between mathematics instruction and speech has two points:

1. No significance was given to it – leading to the so-called “silent calculus classes” in which no speech was used or it was used very little;

2. Language was overemphasized, leading the calculus speech to be dominated by language instruction, aiming to explain each and every word in the problem (7).

Neither of these points was right and neither gave good results. In the schools for the hearing impaired, besides the realization of general

цифичните задачи, а тоа е создавање и развивање на говорот кај глувите деца преку наставата по математика, држејќи се до главниот принцип „учењето на јазикот е во сè“ (8).

Меѓутоа, главното оружје за совладување на математиката е апстрактно мислење кое ќе се развие поуспешно, побрзо и подобро кај деца кои го владеат говорот (9). Зошто е тоа така? Ограничените можности на мимичко-гестовниот говор со кои глувите деца доаѓаат во училиште не им дозволуваат со помош на истиот да дојдат до формирање на апстрактни поими, што е една од основните образовни задачи на наставата по математика во училиштата за глуви. Глувите деца, заради своите оштетувања нема да бидат изложени на природна стимулација, односно нема да ги слушаат звуците од нивната средина, што ќе се одрази и на развојот на нивниот говор. Формирањето на говорот, посебно на оралниот, кај глувите деца тече многу бавно. Невештото користење на неадекватни зборови во наставата по математика може да го попречи и забави процесот на учење, говорење и пресметување. Ова посебно се однесува за постарите одделенија кога поимите за ситуациите, а со самото тоа и задачите за пресметување се повеќе се комплицираат и кога глувите ученици треба да го усвојат математичкиот речник на часовите за калкулации. Поединечни операции имаат и синонимни изрази што уште повеќе го отежнува совладувањето како на пр. +, повеќе, додај, погоре... Многу е важно кога проблемот искажан со зборови неможе да се реши ако учениците не го разбираат секој збор во него. Само по пат на зборови е можно јасно претставување на содржината на задачите (10).

Систематската работа на создавање на математичкиот речник и специфичните изрази врзани за учењето на пресметувањето мора да се изведуваат, започнувајќи од раѓањето, во текот на целото образование, бидејќи без владеење на одреден фонд на математички термини учениците не можат да ги усвојат големиот број на математички поими и да стекнат одредено знаење. Сепак, не треба да се изгуби чувството за мерка, и часот по математика да се претвори во час по мајчин ја-

goals and tasks of the mathematics instruction, the realization of specific tasks to create and develop speech in children who are hearing impaired using mathematics instruction should be noted, abiding by the main principle that “learning of the language is in everything” (8).

However, the main tool in mastering mathematics is abstract thought, which develops quicker, more successfully, and better in children who have mastered speech (9). Why is this so? The limited possibilities of the mimic-gesture language with which children who are hearing impaired enter the school does not allow for the development of abstract terms, which is one of the main educational components in the instruction of mathematics in schools for students with hearing impairments. Children who are hearing impaired, due to their disability, are not exposed to natural stimulation. That is, they do not hear surrounding sounds which are reflective on speech development. The formulation of speech, especially oral speech, is very slow in children who are hearing impaired. Unskilled use of inadequate words in mathematics instruction may hamper the process of learning speech and calculus. This is especially true in senior classes when terms of actions, and in turn calculus problems, get more and more complicated. Moreover, this is true when pupils with hearing impairments are supposed to obtain mathematical vocabulary in calculus classes. Some operations have synonyms which makes them even harder for deaf to master. For example, addition: +, more, add, up... It is very important that a problem stated in words cannot be solved if the pupils do not understand every word of it. It is only possible to clearly state the problem content using words (10).

Systematic work on the development of mathematic vocabulary and specific expressions linked to calculus must be performed throughout education, from the beginning, because without possession of certain fundamental mathematics terms, pupils cannot acquire many mathematical terms and therefore cannot obtain certain knowledge. Yet, a sense of measure should be maintained, so as not to

зик (11).

Говорниот материјал кој се употребува во наставата по математика може да го поделиме во три групи:

1. Математички пресметки – карактеристичен за операции за пресметување и одредени наставни единици, без чија активна употреба не би било можно логичното разбирање на задачите за пресметување.
2. Термини и изрази - не се појавуваат само во математиката туку и во други предмети.
3. Говорен материјал - неопходен за организација на часот по математика.

Содржината на говорниот материјал за секоја од трите групи е условена од одделението. Треба да се има предвид дека математичкиот речник на ученикот како средство за развој на неговото математичко мислење, ќе се развива само ако на него работиме систематски.

Методологија

Целта на нашето истражување беше да се направи споредба на усвојувањето на математичкиот јазик кај учениците од пониските одделенија од специјалните основни училишта за деца со оштетен слух и учениците од редовните основни училишта. Поставени се и посебни цели со цел да се утврдат разликите според нивото на усвоеност на математичкиот речник меѓу учениците во однос на оштетувањето на слухот и во однос на возраста.

Инструменти и техники на истражување

За собирање на податоците за усвојување на математичкиот речник употребени се два теста, специјално конструирани тестови за истражувањето, наменети за испитување на математичкиот речник кои беа во склад со задачите формулирани во наставните планови и програми за испитуваните одделенија. Првиот тест е наменет за децата од прво одделение од редовните основни училишта и децата од прво и второ одделение во училиштата за глуви и наглуви. Вториот тест е наменет за децата од второ одделение од редовните основни училишта и децата од трето и

turn the mathematics class into a language class (11).

Speech material used in mathematics instruction can be divided into three groups:

1. Mathematical calculation – distinctive to calculation and some curriculum units; without this it is not possible to understand calculation problems.
2. Terms and expressions – do not appear only in mathematics but also in other subjects.
3. Speech material – necessary in the organization of mathematics classes.

The content of the speech material is also conditioned by the individual class. We should bear in mind that a pupil's mathematical vocabulary will only develop if it is systematically worked on, as a means of development of pupil's thought.

Methodology

The goal of the research was to compare the level in which mathematics knowledge was acquired in lower classes of special elementary schools for students who are hearing impaired compared to the level acquired in mainstream elementary schools. Special goals were set to determine the differences in accordance with the level in which mathematical vocabulary is acquired between pupils regarding hearing impairment and age.

Research instruments and techniques

In order to gather data of the level mathematics language was acquired, two tests specifically developed for this research to test mathematics vocabulary were used, in accordance with the tasks stated in the curriculums and programs for the tested classes. The first test is intended for students in the 1st grade of a mainstream elementary school and students of the 1st and 2nd grade in a school for hearing impaired. The second test is intended for students in the 2nd grade of a mainstream elementary school and students in the 3rd and 4th grade in the school for

четврто одделение во училиштето за глуви и наглуви. Тестовите содржеа точки кои се однесуваат на испитувањето на познавањето на математичките термини и симболи, како и математичките содржини соодветни за возраста. Тестирањето е извршено на овој начин заради аналогните наставни содржини.

Примерок

Примерокот на истражување вклучува вкупно 239 ученици, од кои 188 ученици од 1-во и 2-ро одделение од редовните училишта во Белград (1-во одделение – 101 ученик, 2-ро одделение – 87 ученици) и 51 ученик од 1-во до 4-то одделение од основните училишта за деца со оштетен слух во Србија (1-во одделение – 14 ученици; 2-ро одделение – 12; 3-то одделение – 10; 4-то одделение – 15 ученици). Истражувањето е спроведено во текот на април 2009 година.

Резултати

Успехот на учениците е изразен со проценти и даден е табеларен приказ на споредбената анализа на усвоеноста на математичкиот речник во 1-во и 2-ро одделение од училиштето за глуви и наглуви со 1-во одделение од редовните основни училишта (прв дел) и резултатите од 3-то и 4-то одделение од училиштата за глуви и наглуви со резултатите од 2-ро одделение од редовните основни училишта (втор дел). Ваквиот пристап во прикажувањето на резултатите е избран заради аналогијата на наставните содржини во овие одделенија. Според наставните планови и програми, математичките термини предвидени за 1-во одделение од редовните училишта се соодветни со математичките термини предвидени за 1-во и 2-ро одделение во училиштата за глуви и наглуви. Истото се однесува и за 2-ро одделение од редовните и 3-то и 4-то одделение од училиштата за деца со оштетен слух.

hearing impaired. The tests included items related to testing familiarity with mathematical terms and symbols, as well as mathematical content appropriate for the age in question. The testing was done in this way because of the analogous curriculums.

Sample

The research sample included a total of 239 pupils.

One hundred eighty-eight pupils of the 1st and 2nd grade of mainstream elementary schools in Belgrade (1st grade – 101 pupils, 2nd grade – 87 pupils) and 51 pupils grades 1st through 4th from elementary schools for students who are hearing impaired in Serbia (1st grade – 14 pupils, 2nd grade – 12, 3rd grade – 10, 4th grade – 15 pupils). The research was performed in April 2009.

Results

A pupil's success is shown using percentage points; tabular representation of comparative analysis of the acquisition of mathematics vocabulary in the 1st and 2nd grades of school for students who are hearing impaired compared to the 1st grade of mainstream elementary school (first part), and results from the 3rd and 4th grade of school for students who are hearing impaired compared to the results from the 2nd grade of mainstream elementary school (second part). This approach to the representation of results was chosen because of the analogy between curriculums in these grades. Namely, according to the curriculums, mathematical terms envisaged for the 1st grade of the mainstream elementary school coincide with the mathematical terms envisaged for the 1st and 2nd grades of the school for students who are hearing impaired. The same is true for the 2nd grade of the mainstream school and 3rd and 4th grade of the school for students who are hearing impaired.

Прв дел

First Part

Табела 1. Приказ на добиените резултати од испитувањето на математичкиот речник

Table 1. Acquired research results on the mathematics vocabulary testing

ОБЛАСТИ / DOMAIN	ОДДЕЛЕНИЕ / GRADE		
	1 - во одделение во училиште за деца со оштетен слух / 1 st grade school for the hearing impaired	2 - ро одделение во училиште за деца со оштетен слух / 2 nd grade school for the hearing impaired	1 - во одделение од редовно училиште / 1 st grade mainstream school
ПРОСТОРНИ ОДНОСИ / SPACE RELATIONS			
Напред-назад / In front – behind	100%	100%	91%
Лево-десно / Left – right	64,28%	66,67%	63%
Внатре-надвор / Inside – outside	64,28%	100%	72%
ЛИНИЈА / LINE	50%	66,67%	55%
СОБИРОК / SET			
Собирок / Set	0%	0%	66%
Елемент на собирокот / Set element	0%	0%	17%
НУЛА / ZERO	50%	83,33%	99%
ПРЕТХОДНИК И СЛЕДБЕНИК НА БРОЈ / NUMBER PRECURSOR AND SUCCESSOR			
Претходник / PRECURSOR	21,43%	0%	94%
Следбеник / SUCCESSOR	0%	41,67%	94%
РЕДНИ БРОЕВИ / ORDINAL NUMBERS	50%	83,33%	72%
ОСНОВНИ МАТЕМАТИЧКИ ОПЕРАЦИИ / BASIC MATHEMATICAL OPERATIONS			
Збир / Sum	0%	0%	55%
Разлика / Difference	0%	0%	55%
ОСНОВНИ МАТЕМАТИЧКИ ЗНАЦИ / BASIC MATHEMATICAL SIGNS			
Знак плус (+) / Sign plus (+)	35,71%	100%	99%
Знак минус (-) / Sign minus (-)	35,71%	100%	99%
Знак поголемо/помало / Sign greater/less	0%	25%	54%
Знак еднакво / Sign equal	21,43%	83,33%	98%
ТЕКСТУАЛНИ ЗАДАЧИ / TEXT PROBLEMS			
Текстуални задачи со собирање / Textual problems with adding	0%	25%	92%
Текстуални задачи со одземање / Textual problems with deduction	0%	25%	91%

Во поглед на усвоеноста на математичките термини потврдено е дека постојат разлики меѓу учениците од редовните училишта и училиштата за деца со оштетен слух. Најма-

Regarding the acquisition of mathematical terms, this research confirms the existence of differences between pupils in mainstream

ли разлики се забележани во областа на линиите, каде учениците во приближно еднаков процент (околу половина) познаваат одредени линии. Учениците со оштетен слух од 2-ро одделение најдобро ги познаваат редните броеви.

Во испитуваната област Предмети во просторот не се најдени големи разлики, учениците со оштетен слух беа подобри во познавањето на некои термини. Овде не станува збор исклучиво за математички термини, туку за термини кои се употребуваат во секојдневниот говор, што значи дека децата со нив се сретнуваат многу порано пред тргнувањето на училиште. Во училиштата за глуви и наглуви се обрнува многу внимание на односите во просторот, бидејќи претходните истражувања покажале дека децата со оштетен слух имаат слаба ориентација во просторот (12). Исто така, на оваа област се работи и во подготвителниот период за училиште, додека кај децата кои слушаат, заради секојдневната употреба на овие термини, дадената област бргу се поминува.

Исто така мали разлики се забележани при препознавањето на поимите *поголемо/помало*, овие термини не се усвоени во задоволувачка мера кај двете групи ученици. Еден од главните причини е малиот број на часови посветени на овие области. Термините *поголемо/помало* не беа усвоени од ниту еден ученик од 1-во одделение од училиштето за деца со оштетен слух, а само од половина учениците од 1-во одделение од редовните училишта. Со претходните истражувања е утврдено дека овие термини не се усвоени, и дека неправилно се употребуваат и во погорните одделенија (13). Областа на собироци се покажа како многу проблематична, ниеден ученик со оштетен слух не можеше да препознае или да именува низа, ниту елементи на низот, додека половина од учениците од редовните училишта можеле да ги именуваат собироците, меѓутоа поголемиот дел од нив не го разбираат терминот *елемент на низ*.

Учениците од редовните училишта покажале поголем успех при познавањето на останатите испитувани термини. Нашите очекувања се движеа во насока дека учениците со оштетен слух имаат слаби познавања на математичките термини плус и минус. Карактерис-

schools and schools for students who are hearing impaired. The smallest differences were found in the field-domain of lines in part one of the table, where pupils in almost equal percent (about half) are familiar with certain lines. Pupils of the 2nd grade who are hearing impaired were most familiar with ordinal numbers.

In the domain "Objects in space" which was researched, no big differences were found – pupils who are hearing impaired were better in the familiarity with some terms. This is not exclusively about mathematical terms but also terms used in everyday speech, which is why children come into contact with these terms well before going to school. Much attention is given to space relations in schools for students who are hearing impaired since earlier research has shown that children who are hearing impaired have poorer orientation in space (12). Also, during school preparation this domain is worked on extensively while in children who are hearing, this domain is covered quickly due to the everyday use of the terms.

Also, small differences were found in the familiarity with the terms *larger/smaller*. Furthermore, it was found that these terms were not acquired properly in both groups of pupils. One of the main reasons for this is the small number of classes devoted to this domain. The terms *larger/smaller* were not acquired by any 1st grade pupil who is hearing impaired and by only a half of the pupils in the 1st grade of mainstream schools. The fact that these terms are not acquired and in turn are not used properly is confirmed by earlier research (13). The domain of sets proves very problematic, as no pupil who is hearing impaired was able to recognize and name a set or an element of a set; while half of the mainstream school pupils could name the set, though most of them were not familiar with the term *element of set*.

Pupils of mainstream schools showed better success with knowledge of other tested terms. What was not expected was for the pupils with hearing impairments to have little familiarity with the mathematical terms *plus* and *minus*. Characteristically, these are terms with

тично е дека тоа се термини кои имаат свои синоними, а многу е веројатно дека наставниците често употребуваат *и* наместо *плус* и *помалку* наместо *минус*. Од друга страна, овие термини имаат гестови кои се идентични со симболите на овие математички термини, и од тие причини децата послабо ги помнат бидејќи повеќе се потпираат на употребата на овој знак, а не на помнењето на самите зборови.

Термините *збир* и *разлика* се потполно непознати за учениците со оштетен слух. Во редовните училишта, само половина од училиштата ги познаваат овие термини. Причината за ова се наоѓа, најверојатно, во пристапот на наставниците кои на оваа возраст на учениците, не им даваат доволно значење, туку на механизирање на операциите за пресметување, а таквиот пристап може да резултира со послаб успех во наставата по математика во погорните одделенија.

Терминот *претходник* се покажа како прилично непознат за учениците со оштетен слух, додека терминот *следбеник* го познаваа помал број на ученици од 2-ро одделение.

Втор дел

Табела бр. 2 Приказ на добиените резултати од испитувањето на математичкиот речник

synonyms; it is probable that teachers often use *and* instead of *plus* or *less* instead of *minus*. On the other hand, these terms have gestures identical to the symbols of these mathematical terms. Therefore, because children who are hearing impaired rely on using signs and not remembering the words themselves, they spend less time memorizing them.

Pupils who are hearing impaired were completely unfamiliar with the terms *sum* and *difference*. In a mainstream school, only half of the pupils knew these terms. The cause of this is probably inherent in the teacher's approach, not giving enough attention in these grades to these terms, putting more emphasis on the mechanism of calculation operations. This approach may also lead to inferior achievement in later grades.

Lastly, the term *precursor* appeared to be fairly unknown to pupils who are hearing impaired, while the term *successor* was known to a smaller number of 2nd grade pupils.

Second Part

Table 2. Acquired research results on the mathematics vocabulary testing

ОБЛАСТИ / DOMAINS	ОДДЕЛЕНИЕ / GRADE		
	3-то одделение во училиште за деца со оштетен слух / 3 rd grade at school for the hearing impaired	4-то одделение во училиште за деца со оштетен слух / 4 th grade at school for the hearing impaired	2-ро одделение во редовно основно училиште / 2 nd grade at mainstream school
ОСНОВНИ МАТЕМАТИЧКИ ЗНАЦИ / BASIC MATHEMATICS SIGNS	Вкупна успешност / Total success		
Знак за собирање (+) / Sign for addition (+)	50%	53,33%	96%
Знак за одземање (-) / Sign for deduction (-)	50%	53,33%	94%
Знак за еднакво (=) / Sign for equality (=)	30%	53,33%	94%
Знак за поголемо/помало / Sign for greater/smaller	0%	0%	52%
Правоаголник / Rectangle	0%	0%	74%
Квадрат / Square	0%	0%	66%
Круг / Circle	50%	53,33%	86%
Права линија / Straight line	0%	0%	39%
Сегмент / Segment	0%	0%	63%
Крива линија / Curved line	30%	53,33%	72%

Точка / Point	30%	53,33%	31%
СОБИРОК / SET			
Собирок / Set	0%	0%	73%
Елемент на собирокот / Set element	0%	0%	10%
НУЛА / ZERO	50%	60%	95%
ПРЕТХОДНИК И СЛЕДБЕНИК / PRECURSOR AND SUCCESSOR			
Претходник / Precursor	0%	0%	96%
Следбеник / Successor	30%	0%	93%
ОСНОВНИ ОПЕРАЦИИ ЗА КАЛКУЛАЦИИ / BASIC MATHEMATICAL OPERATIONS			
Собирање (прв и втор собирок, збир) / Addition (first and second addend, sum)	0%	0%	96%
Одземање (намаленик, намалител, разлика / Deduction (minuend, subtrahend, difference)	0%	0%	95%
МЕРИ И МЕРЕЊЕ / MEASURES AND MEASUREMENTS			
Метар (m) / Meter (m)	0%	0%	81%
Дециметар (dm) / Decimeter (dm)	0%	0%	68%
Сантиметар (cm) / Centimeter (cm)	0%	0%	78%
ПАРНИ И НЕПАРНИ БРОЕВИ / EVEN AND ODD NUMBERS			
Парни броеви до бројот 10 / Even numbers up to number 10	0%	0%	79%
Непарни броеви до бројот 10 / Odd numbers up to number 10	0%	0%	89%
БРОЕВИ ОД ПРВАТА СТОТКА / NUMBERS IN THE FIRST HUNDRED			
Броеви од втората десетка / Numbers in the second 10 numbers	0%	0%	63%
Десетки од првата стотка / Tens in the first hundred	0%	0%	62%
Пишување и читање на броеви од првата стотка / Reading and writing numbers in the first hundred	80%	66,67%	95%
Равенка / Equation	0%	0%	16%
ОРИЕНТАЦИЈА ВО ВРЕМЕ / ORIENTATION IN TIME			
Седмица / Week	0%	0%	94%
Ден, час / day, hour	30%	46,67%	75%
ТЕКСТУАЛНИ ЗАДАЧИ / TEXTUAL PROBLEMS			
Собирање / Addition	100%	100%	86%
Одземање / Deduction	80%	86,67%	86%

При споредувањето на резултатите на учениците од 3-то и 4-то одделение во училиштата за глуви и наглуви ученици со 2-ро одделение од редовните основни училишта, пронајдени се многу големи разлики, неочекувано во корист на учениците од редовните училишта. Загрижувачки е тоа што учениците со оштетен слух и на оваа возраст и понатаму слабо ги познаваат математичките термини *плус, минус, помало и поголемо*. Претходно ги објаснив можните причини за ова, во интерпретацијата на резултатите.

Најдобри резултати покажуваат при пишување и читање на броевите од првата стотка, меѓутоа сепак под очекуваните резултати. Учениците со оштетен слух не ги познаваат термините *парни и непарни* броеви, како и броевите од првата десетка, втората десетка и слично. Понатаму, учениците со оштетен слух не ги познаваат термините *парни и непарни* броеви, како и броевите од првата десетка, втората десетка и слично. Понатаму, учениците со оштетен слух не познаваат ниту еден термин за мерка. Метар и дециметар учат во 2-ро (вкупно три часови), а сантиметар во 3-то одделение (на мерење и мерки се посветени 5 часови). Мерење и мерки е област која им претставува голема тешкотија на учениците, и со овој мал број на часови не може да се очекува од учениците да владеат со овие термини. Терминот кој се покажал како потполно непознат е *седмица, додека за ден и час* се нешто подобри.

Термините *прв и втор* собирок, *збир, одземател, одземувач* и *разлика* се потполно непознати за учениците со оштетен слух, додека пак скоро сите ученици од 2-ро одделение ги познаваат.

При препознавањето и именувањето на поимите *збир* и *елемент на збирот*, резултатите се скоро идентични со резултатите од испитувањето на помлада возраст, како кај учениците од специјалните така и кај учениците од редовните училишта.

Термините *претходник* и *следбеник* не се усвоени од учениците со оштетен слух, всушност тие покажаа послаби резултати од тие на претходната возраст. Само три ученици од 3-то одделение го познаваат овој термин.

Much bigger differences were found when comparing the results of pupils in the 3rd and 4th grade of the school for the hearing impaired with the results of pupils of the 2nd grade of the mainstream school. Unexpectedly, this benefited mainstream school pupils. It is concerning that pupils who are hearing impaired, even at this age, are still not well familiar with the mathematic terms: *plus, minus, less, and greater*. We have previously stated probable causes for this in the interpretation of results.

Pupils were the best in reading and writing numbers of the first hundred, but still fell below expected results. Pupils who are hearing impaired were not familiar with the terms *even* and *odd* numbers, as well as with numbers of the first ten, second ten, etc. Further, pupils who are hearing impaired were not familiar with any terms for *measurement*. They learned meter and decimeter in the 2nd grade (three classes in total) and centimeter in the 3rd grade (five classes are dedicated to measuring and measurements). Measuring and measurements is a domain that poses significant difficulty for pupils. It cannot be expected that pupils will be familiar with these terms after such a small number of classes. The term that proved to be completely unknown was *week*, while *day* and *hour* were slightly more understood.

Terms *first* and *second addend, sum, minuend, subtrahend* and *difference*, were completely unknown to pupils who are hearing impaired, while almost all 2nd grade pupils were familiar with them.

In terms of recognizing and naming the terms *set* and *element of set*, the results were almost identical to the results of those found in research on younger ages. The terms number precursor and successor are not acquired by the pupils with hearing impairment, they showed lower results compared to those of the previous age. Only three pupils of the 3rd grade knew this

Овие термини поретко се употребуваат, меѓутоа се слушаат во секојдневниот живот. Самата фонетска структура на овие зборови е сложена, додека гестот е пластичен во неговата презентација, а најверојатно поради оваа причина не се инсистира на усвојување на овие зборови.

Терминот *нула* го имаат усвоено мал број на ученици со оштетен слух. Сметаме дека и тука повторно причината лежи во употребата на знаковниот јазик.

Геометриските поими им претставуваа тешкотија на учениците со оштетен слух, меѓутоа и на учениците од 2-ро одделение од редовните училишта. Најуспешни беа во препознавање и именување на поимот *круг*, додека *правоаголник* и *квадрат* не именуваа. *Точка*, *должина*, *крива* и *права линија* не именуваа ученици со оштетен слух, а исто така слаби резултати покажаа и учениците од редовните училишта, посебно во именувањето на точки. *Линија*, *точка* и *должина* во училиштата за глуви и наглуви деца се обработуваат во 2-ро одделение, со 10 часови предвидени за оваа тема и во 3-то одделение со 7 предвидени часови. За *правоаголник* и *квадрат* се предвидени 8 часови. Очигледно е дека овој број на часови е недоволен за учениците и дека областа геометрија не е омилена меѓу децата, а може да се каже и меѓу наставниците.

Дискусија

Како што и очекувавме, помал број на ученици со оштетен слух решаваат текстуални задачи. Во примерите со текстуални задачи употребувани се зборови од секојдневниот говор, а целта не беше само учениците да ги решат задачите туку и да ги сфатат односите во задачите. Испитувани се и математички барања и термини: додади, одземи, вкупно и остаток. Лексичкиот фонд на децата со оштетен слух на оваа возраст е многу сиромашен, така што се претпоставува дека дури и да го знаат значењето на сите зборови, не се во состојба да го разберат граматичкиот облик на тие зборови. Меѓутоа тоа не е причина на учениците да не им се поставува овој вид на задачи во почетната настава по мате-

term. These are terms are less commonly used in mathematics but can be heard in everyday life. Moreover, the phonetic structure of these words is complex, while the gesture is plastic in representation, a probable explanation for why the acquisition of these words is not insisted upon.

The term *zero* was known to a small number of pupils who are hearing impaired. We think this is again due to the use of sign language.

Geometry terms posed problems to hearing impaired pupils but also to pupils in the 2nd grade in the mainstream school. They were most successful in recognizing and naming the term *circle*, while they did not name *rectangle* or *square*. *Point*, *segment*, *curve*, and *straight line* were not named by pupils who are hearing impaired; mainstream school pupils were also less successful in naming *point*. *Line*, *point*, and *segment* are lectured in schools for hearing impaired in the 2nd grade, with ten lectures dedicated to this subject and in 3rd grade with seven lectures. Eight lectures are dedicated to *rectangle* and *square*. It is obvious that this number of lectures is not enough for pupils and that geometry is not a favorite for the pupils or, it seems, for the teachers.

Discussion

As was expected, only a small number of pupils who are hearing impaired solved textual problems. In examples of textual problems, words from everyday speech were used – the goal was not only for the pupils to solve the problem but to understand the relations in the problem. Mathematical requests and terms were tested: to give, to take, total, and rest. Lexical fund for children of this age who are hearing impaired was very poor – so it was assumed that even if they know the meaning of all the words, they will not be able to understand grammatical forms of those words. But this does not give reason to refrain from teaching pupils this kind of problem in the beginning of

матика.

Резултатите во областа на текстуалните задачи беа неочекувани - сите слушно оштетени ученици точно ги напишаа задачите кои содржеа термини кои упатуваат на операцијата собирање како и поголемиот дел од задачите со одземање, додека успешноста на учениците од редовните училишта беше помала. Претпоставуваме дека пресудна улога имаше зрелоста на учениците со оштетен слух.

Врз основа на анализата на добиените резултати може да се заклучи дека математичкиот речник на децата со оштетен слух од пониската основно-училишна возраст е прилично сиромашен. Иако истата се зголемува со возраста и понатаму е на пониско ниво од речникот на учениците од 1-во и 2-ро одделение од редовното основно училиште и покрај тоа што учат слични содржини во рамките на наставата по математика.

Математичкиот речник е специфичен, го сочинуваат термини со кои децата се среќаваат дури при тргнувањето на училиште и поради тоа за децата со оштетен слух овие термини се потполно апстрактни. Наставата по математика во училиштата за глуви и наглуви има поинаков карактер, содржи и елементи од наставата по мајчин јазик. Децата со оштетен слух не само што мораат да ги разберат математичките односи и релации, туку мора да ги научат и математичките термини на еден потполно поинаков начин во однос на децата кои слушаат (14).

ЗАКЛУЧОК

Ова истражување поттикна низа нови прашања и стари дилеми. Со оглед на фактот дека математичката писменост припаѓа на редот на секундарна писменост, се поставува прашањето колку децата со оштетен слух се математички писмени (15). Дали треба да се инсистира на изговарање на термините како *плус* или едноставно треба да им се дозволи на децата да говорат со „својот“ знаковен јазик? Ние сметаме дека е потребно и едното и другото, меѓутоа не во пониските одделенија. На оваа возраст треба постепено да се воведуваат децата во математичкиот јазик, овозможувајќи им да ги усвојат термините на јазикот кој најдобро

mathematics instruction.

The results in the domain of textual problems were unexpected – all the pupils who are hearing impaired solved problems correctly with terms involving addition and most of them solved the problems using deduction. Whereas the success rate of mainstream school pupils in textual problems was minimal. It is probable that the maturity of pupils who are hearing impaired played a major role.

Based on the obtained results, we can conclude that pupils who are hearing impaired in lower grades of elementary school have a significantly poor knowledge of mathematics vocabulary. Although this develops with age, it is still at a level lower than pupils of 1st and 2nd grades in mainstream schools, even though they learn similar content in mathematics classes.

Vocabulary for mathematics is specific and made up of terms children are exposed to only at school – these terms are completely abstract for children who are hearing impaired. Instruction of mathematics in schools for the hearing impaired contains elements of the native language instruction, and therefore a different character than mainstream mathematics instruction. Children who are hearing impaired not only have to comprehend mathematics relations, but also to learn mathematics terms in a way that is completely different than children that can hear (14).

CONCLUSION

This research prompted a series of new questions and old dilemmas. Since mathematics literacy falls into the category of secondary literacy, the question arises as to how literate children who are hearing impaired are (15). Should it be insisted on that the term *plus* is spoken, or should children be left to simply say it with “their” sign language? We think both are needed, with the exception of lower grades. At this age, children should be gradually introduced to the language of mathematics and be allowed to acquire terms in a language that they understand best, be it oral or sign

го познаваат, без разлика дали е во прашање оралниот или гестовниот јазик. Подоцна, со развојот на говорот и апстрактното мислење децата треба покрај познавањето на термините да знаат како адекватно и да ги употребат.

Оваа тема бара понатамошни истражувања и потребно е континуирано следење на усвоеноста на математичкиот речник, со цел да се утврди дали овие резултати се само пресек на моменталната ситуација или ова тенденција е присутна и во математичкото образование на децата со оштетен слух.

Literatura / Bibliography

1. Karikj J. Implikacije i ogranicjenja za učitelje i učenike u primeni savremenih matematičkih metoda. Novi Sad: Pedagoška stvarnost br. 9/10; 2006. p. 717-726.
2. Bandzhur V. Sposobnosti učenja matematike. Sarajevo: IDP, udžbenici, priručnici i didaktička sredstva; 1991.
3. Irving A. Matematika od zlatnog reza do nauke o skupovima. Zagreb: Školska knjiga, Zagreb; 1974.
4. Smiljanik M. Razvoj logičko-matematičkog mišljenja učenika osnovne škole. Beograd: „Nastava matematike“; 1992. p. 1–11.
5. Gligorović M. Numeričke sposobnosti kod dece s lakom mentalnom retardacijom. Istraživanje u defektologiji; 2002 p. 81–93.
6. Vilotijević M. Odnos didaktike i metodike. Beograd: Metodička praksa 3; 1999. p. 5–14.
7. Savikj Lj. Metodika nastave računa u školama za gluvu decu. Beograd: Savez drushtava defektologa Jugoslavije; 1972.
8. Karikj J. Komparativna analiza kompleksnog i monografskog postupka u usvajanju govora slušno oštećene dece. Beograd: Defektološki fakultet; 2001. p. 230.
9. Aleksikj P. Formiranje početnih matematičkih pojmova. Beograd: Prosvetni pregled 11, prilog 9; 1974.
10. Karikj J. Metodika početne nastave matematike u školama za decu oštećenog sluha. Beograd: Fakultet za specijalnu edukaciju i rehabilitaciju; 2006. p. 193.
11. Balint J. Metodika nastave matematike. Subotica; 1976.
12. Slavnikj S, Mikikj B, Makješikj D. Psychomotor organisation in young hearing impaired children. 18th International Congress of the Deaf; Tel-aviv, Israel; 1995.
13. Karikj J, Radovanović V. Ispitivanje usvojenosti matematičkih sadržaja kod dece oštećenog sluha. Nastava i vaspitanje 1; 2009.
14. Popović Z. Funkcija matematičkog rečnika u nastavi matematike u školama za decu oštećenog sluha. Beogradska defektološka škola 1; 2004. p. 63-69.
15. Špijunović K. Metodičko obrazovanje učitelja za rad u kombinovanom odeljenju. Jagodina: Zbornik Metodika naučna i nastavna disciplina; 1998, p. 215-222.