



МАТЕМАТИКА СО РАЗМИСЛУВАЊЕ ВО ПОЧЕТНИТЕ ОДДЕЛЕНИЈА

ИЗВЕШТАЈ

од испитувањето на состојбата
на крајот од првиот циклус на
реализацијата на програмата

МАТЕМАТИКА СО РАЗМИСЛУВАЊЕ ВО ПОЧЕТНИТЕ ОДДЕЛЕНИЈА

ИЗВЕШТАЈ

**од испитувањето на состојбата
на крајот од првиот циклус на
реализацијата на програмата**

БЛАГОДАРНОСТ

Авторите сакаат да им се заблагодарат на сите соработници што беа вклучени во процесот на реализација на ова испитување, посебно на учениците, наставниците и директорите и претставниците на стручните служби од основните училишта во примерокот, коишто одговараа на зададените тестови и прашалници и учествуваа во интервјуата.

Авторите, за практичните совети и за поддршката за спроведување на испитувањето, ѝ се заблагодаруваат на Нора Шабани, специјалист за образование од Канцеларијата на УНИЦЕФ во Скопје.

Исто така се заблагодаруваат на меѓународните консултанти Judy Rohde, Mary Ellen Knappmiller и Marium Toure од консултантската фирма Miske Witt and Associates Inc. кои ја анализираа наставната програма по математика и ја подготвија програмата "Математика со размислување во почетните одделенија".

Автори:

м-р Аница Алексова
м-р Горица Мицковска
м-р Митко Чешларов

Обработка на податоците:

д-р Бети Ламева

Лектура:

Катица Трајкова

Графичко уредување:

Кома

Ова истражување го спроведе
Македонскиот центар за граѓанско образование (МЦГО) - Скопје.



МАКЕДОНСКИ
ЦЕНТАР ЗА
ГРАЃАНСКО
ОБРАЗОВАНИЕ

Ставовите изразени во овој извештај се на авторите и не мора да се совпаѓаат со мислењата и политиката на УНИЦЕФ.

Публикацијата не е уредена според стандардите на УНИЦЕФ.

СОДРЖИНА

ИЗВРШНО РЕЗИМЕ	5
ВОВЕД.....	12
I ДЕЛ – РЕЗУЛТАТИ ОД ИСПИТУВАЊЕТО.....	14
1. РАЗБИРАЊЕ НА УЧЕЊЕТО И ПОУЧУВАЊЕТО МАТЕМАТИКА ОД СТРАНА НА НАСТАВНИЦИТЕ	15
1.1. Ставови на наставниците за учењето математика и за поучувањето засновано на десетте принципи	15
1.2. Педагошки знаења на наставниците	19
1.3. Очекувања на наставниците од учениците во врска со постигањата по математика	26
1.3.1. Важност на постигнување на одделни цели од наставната програма до крајот на трето одделение	27
1.3.2. Очекувања на наставниците за постигање на програмските барања.....	29
1.4. Чувство на методичка слобода за реализација на наставните програми	30
1.5. Познавање на наставните програми по математика за наредните образовни циклуси	31
2. МАТЕМАТИЧКИ ЗНАЕЊА НА НАСТАВНИЦИТЕ	33
2.1. Постигања на наставниците на тестот за математички знаења.....	34
3. ПОДДРШКА НА НАСТАВАТА ПО МАТЕМАТИКА НА НИВО НА УЧИЛИШТЕ	40
3.1. Мислења за постигањата на учениците по математика.....	41
3.1.1. Задоволство од постигањата на учениците по математика	41
3.1.2. Мислења за можноста за подобрување на постигањата	42
3.2. Мислења за реализацијата на Математика со размислување.....	43
3.2.1. Тешкотии со кои се соочувале во реализацијата	44
3.2.2. Сознанија за ефектите од Математика со размислување врз знаењата на учениците	44
3.3. Поддршка за унапредување на наставата по математика	46
3.3.1. Соработка на наставниците во врска со наставата по математика	46
3.3.2. Активности за подобрување на наставата по математика што се преземани во проектните училишта	48
3.3.3. Вклученост на директорите и стручните работници во реализацијата на проектните активности	48
3.3.4. Чувство на поддржаност на наставниците.....	49
3.4. Опременост на училиштата за наставата по математика	51

4. ПОСТИГАЊА НА УЧЕНИЦИТЕ	53
4.1. Постигања на учениците на тестот по математика	54
4.2. Постигања на учениците по подрачја	58
4.2.1. Резултати на учениците за задачите од подрачјето Броеви.....	58
4.2.2.Резултати на учениците на задачите од подрачјето Операции и својства на операциите	61
4.2.3. Резултати на учениците на Текстуални задачи и проблеми	64
5. ПРИФАЌАЊЕ, РЕАЛИЗАЦИЈА И ПОТРЕБИ ЗА ПОНАТАМОШНА ПОДДРШКА НА РЕАЛИЗАЦИЈАТА	68
5.1. Прифаќање на Математика со размислување	68
5.2. Степен на реализација на Математика со размислување	71
5.3. Потреба од поддршка за реализација	74
II ДЕЛ – ИНФОРМАЦИИ ЗА ПРОЕКТОТ.....	77
1. ПОЈДОВНИ ОСНОВИ.....	78
1.1. Анализа на програмите.....	79
1.2. Подготовка на обучувачи.....	81
1.3. Дисеминација на обуката, следење на резултатите и поддршка	82
2. НАОДИ ОД ПРЕТХОДНИ ИСТРАЖУВАЊА	84
2.1. Истражувања за некои релевантни фактори на постигања на учениците поврзани со наставниците	84
2.1.1. Знаења на наставниците	84
2.1.2. Ставови и верувања на наставниците.....	85
2.1.3. Ставови и загриженост на наставниците за промените	86
III ДЕЛ – МЕТОДОЛОГИЈА НА ИСПИТУВАЊЕТО	87
1. ЦЕЛИ НА ИСПИТУВАЊЕТО.....	88
2. КОНЦЕПТУАЛНА РАМКА	89
3. ИНДИКАТОРИ	91
4. МЕТОДИ И ИНСТРУМЕНТИ ЗА ПРИБИРАЊЕ ПОДАТОЦИ.....	93
5. ПРИМЕРОК.....	96
5.1. Избор на примерок	96
5.2. Избор на ученици.....	98
5.3. Избор на наставници	98
5.4. Избор на директори и стручни работници.....	99
6. ПРИБИРАЊЕ, ОБРАБОТКА И АНАЛИЗА НА ПОДАТОЦИТЕ.....	100
ЛИТЕРАТУРА	101
ПРИЛОЗИ	105

ИЗВРШНО РЕЗИМЕ

Цел на испитувањето

Ова испитување е реализирано после три години од започнувањето на реализацијата на проектот *Математика со размислување* со цел да се добијат информации за напредокот и ефектите од користењето на принципите и техниките во наставата по математика кај наставниците од одделенска настава и постигањата на учениците на почетокот на четврто одделение.

Поконкретно, испитувањето е реализирано после еден циклус од реализацијата на проектот:

1. за да се добијат информации за **промените кај обучените наставници** во однос на нивните ставови кон поучувањето и учењето математика, како и промената на нивото на математичките и педагошките знаења што се промовирани во *Математика со размислување*, а се релевантни за реализација на наставата по математика;
2. за да се добијат информации за **разликите во постигањата** на крајот на третото одделение на учениците што се учени од обучените наставници во проектот *Математика со размислување*, во однос на постигањата на учениците што се учени од наставниците што не се обучени;
3. за да се добијат информации за реализацијата на активностите во проектните училишта, згриженоста на наставниците и поддршката што ја добиваат.

Спроведување на испитувањето

Податоците се прибирани на примерок од 14 училишта што се вклучени во проектот *Математика со размислување* и 14 училишта со слични карактеристики (контролни училишта) што не се вклучени во Проектот. Во секое од нив беа испитани по 10 наставници во одделенска настава и по 20 ученици од IV одделение, така што вкупниот број на испитаници беше 276 наставници и 557 ученици. Во овие училишта беше спроведено испитување на почетната состојба на самиот почеток на Проектот. Ваквиот приод овозможи веродостојност при споредување на состојбите во проектните и во контролните училишта после три години откако учениците во текот на првиот циклус од основното образование беа учени од наставници што поминале обука на самиот почеток на Проектот. Иако училиштата се репрезентативен примерок од проектните училишта од фазата 1, сепак тие не се репрезент на сите основни училишта и податоците не може да се воопштуваат за сите училишта во земјата.

Податоците беа прибирани со следните инструменти изготвени за потребите на испитувањето:

- ▶ Скала на ставови за учењето и поучувањето математика;
- ▶ Тест за педагошки знаења на наставниците (поврзан со 10-те принципи на *Математика со размислување*);
- ▶ Тест на математички знаења на наставниците;
- ▶ Скала на загриженост за примената на природите од *Математика со размислување*;
- ▶ Прашалник за наставници;
- ▶ Тест по математика за ученици со задачи од содржините што се изучуваат до крајот на III одделение;
- ▶ Потсетник за интервју со директорите и со стручните работници.

Податоците се обработени според определени индикатори за сите испитувани субјекти и се дадени споредби на резултатите меѓу двете мерења во проектните и во контролните училишта.

Основни наоди од испитувањето

Во табелата подолу е даден краток опис на секој индикатор и главните наоди поврзани со него за ова испитување (подетално индикаторите се дадени во поглавјето 3 од овој извештај).

Во рамките на секој индикатор и скоро за секоја категорија испитаници е констатирано дека:

- ▶ **има значајно подобрување на резултатите кај испитаниците од проектните училишта со мерењето во 2012 година споредено со 2009 година и**
- ▶ **има статистички значајна разлика меѓу испитаниците од проектните училишта и од контролните училишта со мерењето во 2012 година.**

Ова укажува дека *Математика со размислување во почетните одделенија* има позитивни ефекти во наставата по математика во првиот циклус од основното образование.

Индикатор	Опис	Наоди
Разбирање на учењето и поучувањето математика	Ставови на наставниците за учењето математика и за поучувањето што е засновано на десетте принципи.	<p>Наставниците од проектните училишта, во значително поголем степен од наставниците во контролните училишта, ги смениле своите ставови кон наставата и учењето математика во насока на напуштање на традиционалните приоди и прифаќање на настава базирана на 10-те принципи промовирани во <i>Математика со размислување</i>.</p> <p>Разликата во аритметичките средини кај проектните училишта меѓу мерењето во 2012 и мерењето во 2009 е статистички значајна (во 2012 е 93,14 додека во 2009 била 87,34).</p>
	Педагошки знаења на наставниците поврзани со приодите што ги промовира Проектот.	<p>Педагошките знаења на наставниците во проектните училишта се подобриле во однос на испитувањето од 2009-та година.</p> <p>Во мерењето во 2012 решеноста на тестот е 40%, а во 2009 била 33%.</p>
	Очекувања на наставниците од учениците во врска со постигањата по математика.	<p>Споредено со 2009 г., за сите цели за кои се прашани, кај наставниците во проектните училишта има зголемување на важноста што им ја придаваат.</p> <p>Во проектните и во контролните училишта 67% од наставниците главно не очекуваат нивните ученици да постигнат повеќе од она што е предвидено во наставната програма. Слична беше состојбата и со мерењето во 2009 година.</p> <p>Процентот на наставници од проектните училишта што сметаат дека имаат слобода во врска со методите на реализирање на наставата е 58% и нема промена споредено со мерењето во 2009 година.</p>
	Познавање на програмите по математика за наредните образовни циклуси.	<p>Споредено со 2009 година, многу повеќе наставници (посебно од проектните училишта), одговориле дека во голема мерка ги познаваат програмите по математика за наредните образовни циклуси, посебно за вториот циклус од основното образование.</p>

Индикатор	Опис	Наоди
Математички знаења на наставниците	Знаења на наставниците и нивното разбирање на концептот за број, операции и својства на операциите, решавањето текстуални задачи и проблеми.	Во проектните училишта, во сите подрачја од тестот, резултатите во 2012 се повисоки споредено со резултатите во 2009 година (посебно кај текстуалните задачи и проблемските ситуации има напредок од 21процентен поен ¹). Наставниците од проектните училишта во 2012 постигнале за 8% повисок просечен резултат на тестот на математички знаења од наставниците во контролните училишта. Во 2009 немаше статистички значајна разлика меѓу резултатите на наставниците.
Поддршка на промените во наставата по математика во проектните училишта	Задоволство од постигањата на учениците.	Споредено со мерењето во 2009, зголемен е бројот на раководните лица (повеќе од 2/3 од интервјуираните) во училиштата што се задоволни со постигањата по математика во одделенска настава.
	Мислења за проектот <i>Математика со размислување</i> .	Повеќе од половина од директорите и стручните работници се задоволни од реализацијата на Проектот затоа што се предизвикани позитивни промени кај учениците.
	Активности за поддршка и подобрување на наставата по математика.	Соработката меѓу одделенските наставници и меѓу одделенските наставници и предметните наставници во текот на реализацијата на проектните активности е зголемена. Речиси сите директори и стручни работници навеле мноштво начини на кои тие се вклучени во поддршка за реализација на Проектот.
	Опрременост на училиштата за настава по математика.	Опрременоста на училиниците со манипулативни средства споредено со 2009 година е нешто подобрена, но не толку за да може во соодветна мерка да ја поддржи наставата по математика.

1 Под прв циклус подразбираме тригодишна реализација на наставата по математика во одделенска настава во училиштата што први се вклучија во активностите (училишта од фазата 1).

Индикатор	Опис	Наоди
Постигања на учениците	Постигања на учениците на тестот по математика во кој се вклучени задачи што мерат концептуално и процедурално знаење, разбирање и примена на природните броеви, четирите основни операции и нивните својства, како и решавање текстуални задачи и проблеми.	<p>Учениците од проектните училишта во 2012 година имаат за 22 процентни поени повисоки просечни резултати споредено со 2009 година. Ова подобрување е еднакво кај учениците со настава на македонски јазик и кај учениците со настава на албански наставен јазик.</p> <p>Има статистички значајно подобрување во постигањата на учениците во сите подрачја. Најголемо (за 26 процентни поени поголема просечна решеност на задачите споредено со мерењето во 2009 година) е подобрувањето на резултатите на задачите од подрачјето <i>Операции и својства на операциите</i>.</p>
Прифаќање, реализација и потреба од поддршка за реализацијата на Математика со размислување	Прифаќање на проектните активности.	<p>Повеќе од 2/3 од наставниците ја надминале загриженоста поврзана со прифаќањето и вклучувањето во наставата на принципите и техниките промовирани од <i>Математика со размислување</i>.</p> <p>Повеќе од половината наставници се загрижени за тоа како примената на новите приоди во наставата ќе влијае на учењето и на постигањата на учениците.</p>
	Степен на реализација на проектните активности.	Поголемиот процент на наставници себеси се проценуваат дека се наоѓаат во средните нивоа на примена на 10-те принципи и техниките во наставата (механичка примена, рутинска примена и подобрување) и ова најчесто се случува на повеќе од 1/3 од наставните часови.
	Потреба за поддршка на обучените наставници во различни подрачја.	Околу 1/4 наставници во голема мерка имаат потреба од поддршка за планирање на реализација на наставата со вклучување на принципите и техниките од <i>Математика со размислување</i> . На скоро половината наставници во голема мерка им е потребна поддршка за оценување на учениците, а на една третина им е потребна поддршка за мерење на ефектите од реализацијата на <i>Математика со размислување во почетните одделенија</i> .

Препораки

Замајќи ги предвид наодите дадени погоре, како што се очекуваше, реализацијата на проектот *Математика со размислување*, следена со континуираната поддршка на наставниците, го подигна нивото на постигања на учениците во проектните училишта, како и педагошкото и математичко знаење на наставниците.

Авторите на ова испитување, врз основа на деталната анализа на резултатите и факторите што влијаат на резултатите, си дозволија да дадат препораки за делови во кои е потребно и можно уште поголемо подобрување.

1. Да се продолжи со доследна понатамошна реализација на добро осмислената и разработената програма за обука, моделите за поддршка и сертификација на обучените наставници.
2. Да се обезбеди позајакната директна или на друг начин системски осмислена поддршка (на пример од советниците од БРО, од наставниците главни обучувачи/ментори, преку тимови за учење, преку организирано споделување на добри практики и други материјали) на обучените наставници за:
 - надминување на методичката амбивалентност и зголемување на нивната самодоверба да ја користат методичката разновидност и слобода;
 - зајакнување на педагошките и математичките знаења и вештини, посебно поврзани со оценувањето на учениците и преземање одговорност за постигањата на учениците;
 - надминување на загриженоста за ефектите од реализацијата на проектните активности (посебно загриженоста за *последниците, соработката и споделувањето* и фазата модифицирање и надградување) со што би поминале во повисоко ниво на примена на приодите, принципите и техниките промовирани во *Математика со размислување*.
3. Разликата во подобрувањето кај обучените наставници што реализираат настава на македонски јазик и наставниците што реализираат настава на албански наставен јазик, укажува дека е потребна позајакната поддршка кај наставниците со настава на албански наставен јазик. За ова имплементаторите на програмата би требало да осмислат специфичен/поинтензивен приод.
4. Училишното раководство е задоволно од реализацијата и ефектите од проектните активности, но ваквите согледувања не се базирани на реализирани мерења и споредување на постигањата на учениците. Потребно е во училиштата да се воведува „култура“ и практика на систематски набљудувања и мерења, посебно кога станува збор за подолгорочни иновации во наставата што водат кон повисоки резултати и постигања на учениците.

5. Чувството на наставниците за делумна поддржаност од страна на училиштето за внесување промени во наставата да се надмине преку многу поголемо разбирање на промените и вклучување на сите во училиштето за внесување на методички промени во наставата.
6. Иако учениците во проектните училишта покажуваат значителен напредок во постигањата, сè уште има содржини (на пример проценување, математичко моделирање, разбирање на концепти и сл.) каде што наставниците треба да посветат поголемо внимание, што подоцна на учениците ќе им обезбеди полесно стекнување на знаења и вештини од други математички подрачја. Исто така, и општото ниво на постигања на учениците би требало уште да се подобри за да биде соодветно на програмските барања/очекувања што се предвидени со наставните програми за на крајот од првиот циклус во основното образование.

ВОВЕД

Во добро планираните акциски проекти, особено во оние од пошироки размери, вообичаено е пред почетокот на проектните активности да се направи испитување на почетната состојба, а по определен клучен период од реализацијата на проектот да се направи повторно испитување за да се согледаат напредокот и ефектите од проектните активности.

Во овој извештај се поместени сознанијата од испитувањето на состојбата на крајот од првиот циклус² на реализацијата на проектот *Математика со размислување во почетните одделенија* (2012 година) и споредување со наодите од испитувањето на почетната состојба пред започнувањето на проектните активности (што се спроведе во 2009 година). Имплементатор на проектот е Бирото за развој на образованието со поддршка на Канцеларијата на УНИЦЕФ во Скопје, а испитувањето за нивни потреби го спроведе Македонскиот центар за граѓанско образование.

Концептуалната рамка во испитувањето е поставена врз основа на анализата на фактори што би можеле да влијаат на ефектите од проектните активности, а кои се среќаваат во истражувањата за факторите за ефективна настава по математика и другите фактори поврзани со математичките постигања на учениците. Оттука, во ова испитување е направен обид да се добијат одговори на следните прашања:

- ▶ Какви се искуствата и мислењата наставниците за наставата по математика?
- ▶ Какви се перцепциите на наставниците за важноста на одделни содржини и математички вештини и какви се очекувањата од учениците?
- ▶ Какви се педагошките знаења и колкаво е нивото на математички знаења на наставниците поврзани со наставата што се потребни за реализација на наставата по математика?
- ▶ Каква е поддршката на наставниците од страна на раководниот и другиот кадар на училиштето за унапредување на наставата по математика општо и посебно во проектот *Математика со размислување во почетните одделенија*?
- ▶ Колкаво е знаењето и разбирањето на учениците на прашања и задачи од подрачјата што се опфатени со проектот *Математика со размислување*?

Во извештајов се споредувани состојбите меѓу избраните проектни и контролни училишта врз основа на резултатите од мерењето во

² Под прв циклус подразбираме тригодишна реализација на наставата по математика во одделенска настава во училиштата што први се вклучија во активностите (училишта од фазата 1).

2012 година, а се правени и споредби на резултатите во проектните училишта пред започнувањето на имплементацијата на *Математика со размислување* (во 2009 година) и сега (по три години од нејзината имплементација).

Во првиот дел од овој извештај се дадени, доста детално, резултатите од мерењето со цел да послужат за понатамошно планирање и реализација на проектните активности, како и за понатамошни евалуации. Вториот и третиот дел од извештајот содржат основни информации за Проектот и за методологијата на испитувањето. Структурата на овој извештај се разликува од структурата на *Извештајот од мерењето на почетната состојба* (од 2009 година), така што најнапред се поместени информациите и анализите во врска со резултатите од испитувањето за кои авторите сметаа дека се најважни.

I ДЕЛ – РЕЗУЛТАТИ ОД ИСПИТУВАЊЕТО

Во овој дел се прикажани податоците што се добиени со испитувањето и тоа според дефинираните индикатори:

- ▶ разбирање на учењето и поучувањето од страна на наставниците, вклучувајќи ги и педагошките знаења на наставниците;
- ▶ математички знаења на наставниците;
- ▶ поддршка на наставата на ниво на училиште;
- ▶ постигања на учениците;
- ▶ прифаќање, реализација и потреби за понатамошна поддршка на реализацијата на *Математика со размислување*.

Податоците претставуваат пресек на состојбата на релевантните фактори за следење на ефектите на програмата во проектните и во контролните училишта пред почетокот на Проектот (во 2009 година) и на крајот од реализацијата од првиот циклус (во 2012 година). Главно се споредени состојбите меѓу проектните и контролните училишта, кои се индикатор на промените предизвикани од реализацијата на Проектот. Онаму каде што имаше потреба за подобро да се разберат и да се опишат состојбите, беа анализирани промените што настанале во самите проектни, односно во контролните училишта.

Со оглед на ограничувањата на примерокот, генерализирањето на заклучоците за ефектите од програмата врз училишта со поинакви карактеристики треба да се врши многу внимателно.

1. РАЗБИРАЊЕ НА УЧЕЊЕТО И ПОУЧУВАЊЕТО МАТЕМАТИКА ОД СТРАНА НА НАСТАВНИЦИТЕ

Разбирањето за тоа како учениците учат математика и како наставникот предава математика беше испитувано со три инструменти. Два од нив се користеа во двете мерења во 2009 и во 2012 година, додека ставовите на наставниците кон математика и предавањето математика беа испитувани само во мерењето на почетната состојба. Во 2009 година беа добиени многу високи вредности на скалата на ставови кон математика и предавањето математика, што значи дека наставниците се прикажаа себеси во многу позитивно светло. Немаше статистички значајни разлики во ставовите на наставниците од проектните и од контролните училишта. Според теоријата и истражувањата се смета дека ставовите кон математиката и предавањето математика не се лесно менливи кај возрасни што веќе имале искуства со учењето и предавањето математика (на пр. Block & Hazelip, 1995; Kagan, 1992, според Novotna and all (2006)). Заради наведените причини, сметавме дека ставовите кон математиката не се промениле и при повторното мерење не ја користевме Скалата за односот кон математика и предавањето математика.

За секој од инструментите што се користеше во двете испитувања, подолу е даден кус опис и се прикажани резултатите во двете испитувања, како и споредбите меѓу нив.

1.1. Ставови на наставниците за учењето математика и за поучувањето засновано на десетте принципи

НАЧИН НА МЕРЕЊЕ

Ставовите на наставниците за беа мерени со скала од Ликертов тип која се состоеше од вкупно 30 искази:

- ▶ 15 во врска со учењето математика и
- ▶ 15 во врска со предавањето математика.

Исказите се формулирани така што изразуваат став согласен со 10-те принципи на Математика со размислување или став спротивен на 10-те принципи.

Испитаниците требаше да го означат степенот на согласност со секој исказ на петстепената скала (од 1 – воопшто не се согласувам до 5 – сосем се согласувам). Во понатамошниот текст овој инструмент ќе биде именуван како Скала на ставови кон математика со размислување (CCPM).

Резултатите меѓу проектните и контролните училишта се прикажани со разлики во аритметичките средини на степенот на прифаќање на исказите од скалата ССРМ. Беа правени и споредувања во рамки само на проектните и само на контролните училишта кога се ценеше дека таквите информации попродабочено ја објаснуваат ситуацијата. Посебно се коментирани исказите кај кои се највидливи разликите меѓу проектните и контролните училишта.

Во табелата подолу се прикажани резултатите од мерењето на ставовите на наставниците од проектните и од контролните училишта во 2009 г. и 2012 г. (изразени преку аритметички средини (АС) на скалата ССРМ)) и споредбите меѓу нив.

Табела 1. Споредби на аритметичките средини на Скалата на ставови кон математика со размислување

Време на испитување	Проектни училишта	Значајност на разликите	Контролни училишта
2012	АС =93,14	←→	АС=90,30
		разлика значајна на ниво 0,01	
Значајност на разликите	↑		↑
	↓		↓
	разлика значајна на ниво 0.01		разлика значајна на ниво 0,01
2009	АС=87,34	←→	АС=86,36
		нема разлика	

- ▶ По тригодишната реализација на Математика со размислување, наставниците од проектните училишта, во поголем степен од наставниците од контролните училишта, го прифаќаат учењето и предавањето математика согласно со 10-те принципи како и примената на промовираните приоди и техники во наставата (АС на скалата кај проектните училишта е 93,14; АС за контролните училишта е 90,30 – разликата е статистички значајна). Во испитувањето пред почетокот на Проектот, наставниците од проектните и од контролните училишта не се разликувале во степенот на прифаќање на исказите на Скалата на ставови кон математика со размислување.
- ▶ Во текот на трите години ставовите на наставниците, согласно со приодите промовирани во програмата Математика со размислување, станале значително попозитивни. Промената е поизразена кај наставниците од проектните училишта, како што можеше да се очекува. Промената

на ставовите на наставниците од контролните училишта веројатно се должи на нивното учество во други програми што промовираат слични приоди. Имено, 23% од наставниците од контролните училишта одговориле дека во последните три години учествувале во обуки или проекти за унапредување на наставата по математика. Најчесто биле наведувани обуките во рамки на Проектот за основно образование, што од 2006 до 2011 година се реализираше со финансиска поддршка на УСАИД.

- ▶ Општо земено, во двете испитувања наставниците беа наклонети да го прифаќаат учењето и предавањето математика согласно со Математика со размислување. Средната вредност на скалата, со којашто е мерен ставот кон таквата настава, кај наставниците и од проектните и од контролните училишта, во двете мерења, е значително над теоретската средна вредност ($AC = 75$), која може да се толкува како неопределен став. Извесна наклонетост кон позитивниот дел од скалата е очекувана со оглед на фактот дека педагошките знаења на наставниците, а особено оние стекнатите во текот на дополнителните обуки, им овозможуваат да знаат кои приоди се стручно поприватливи, како и тенденцијата на нашите наставници да се прикажуваат во позитивно светло³.

Аритметичката средина кај наставниците од проектните училишта за 26 од 30 искази на скала ССРМ е покачена во однос на 2009 година. Тоа значи дека се зголемил бројот на наставници што го разбираат учењето и ја прифаќаат наставата согласно принципите на Математика со размислување. Подолу се дадени исказите во чие прифаќање има најголеми промени (0,4 или повеќе единици на петстепената скала).

Најмногу се намалил бројот на наставници што се согласувале со следните искази (кои репрезентираат традиционални приоди во наставата):

- ▶ Способноста за меморирање формули и постапки е клучна во математиката.
- ▶ Во наставата немам доволно време за да можам на учениците да им задавам разновидни задачи што ќе го поттикнат рабирањето на броевите и математичките операции.
- ▶ На моите часови по математика не е дозволено учениците меѓусебно да разговараат.
- ▶ Користењето на прсти после прво одделение го забавува учењето на операциите.
- ▶ Математиката е всушност низа на правила што треба да се следат.

Најголеми разлики (0,4 или повеќе единици на петстепената скала) меѓу наставниците од проектните и од контролните училишта има во прифаќањето на првите четири од исказите што се наведени погоре, како и на исказите:

³ Речиси сите истражувања (пр. TIMSS, PIRLS, Национално оценување) ја потврдуваат изразената склоност на наставниците во државава да даваат социјално пожелни одговори.

- ▶ Групната работа не е соодветна за часовите по математика.
- ▶ Кај малите деца не треба да се инсистира на решавање на задачи на повеќе различни начини, доволно е да знаат еден начин.

Овие искази, исто така, репрезентираат традиционална настава, која во поголем степен ја прифаќаат наставниците од контролните училишта.

И покрај значителното намалување на степенот на прифаќање на наведените искази што покажуваат прифаќање на традиционална настава, сè уште е голем бројот на наставници и од проектните училишта што во голем степен се согласуваат со исказите што покажуваат наклонетост кон прифаќање на традиционални приоди во наставата. Најизразени примери се следните:

- ▶ Морам доследно да ја реализирам наставната програма.
- ▶ Учениците прво треба да ги извежбаат операциите со броеви, па потоа да им се дава да решаваат текстуални задачи.
- ▶ Кога воведувам нови поим поаѓам од почеток заради децата коишто немаат никакви предзнаења.
- ▶ Улогата на наставникот е да го пренесе знаењето на учениците.

Сите овие ставови укажуваат во која насока треба да се работи во понатамошниот професионален развој во делот за менување на ставовите кон наставата и учењето математика: првенствено кон обезбедување на чувство на поголема слобода во реализација на наставните програми, зголемување на активната улога на учениците, почитување на нивното претходно искуство и подобар баланс меѓу концептуалното и процедуралното знаење.

ЗАКЛУЧОК

- ▶ Во текот на тригодишната реализација на проектните активности, наставниците од проектните училишта, во значително поголем степен од наставниците во контролните училишта, ги смениле своите ставови кон наставата и учењето математика во насока на напуштање на традиционалните приоди и прифаќање на настава базирана на 10-те принципи промовирани во Математика со размислување.
- ▶ Иако, општо земено, наставниците и од проектните и од контролните училишта во висок степен се согласуваат со искази што опишуваат настава усогласена со Математика со размислување, сè уште има традиционални приоди што во значителна мерка ги прифаќаат и наставниците од проектните училишта. Тоа укажува на нивна методичка амбивалентност (истовремено прифаќање на некои традиционални приоди и на некои иновативни приоди).

1.2. Педагошки знаења на наставниците

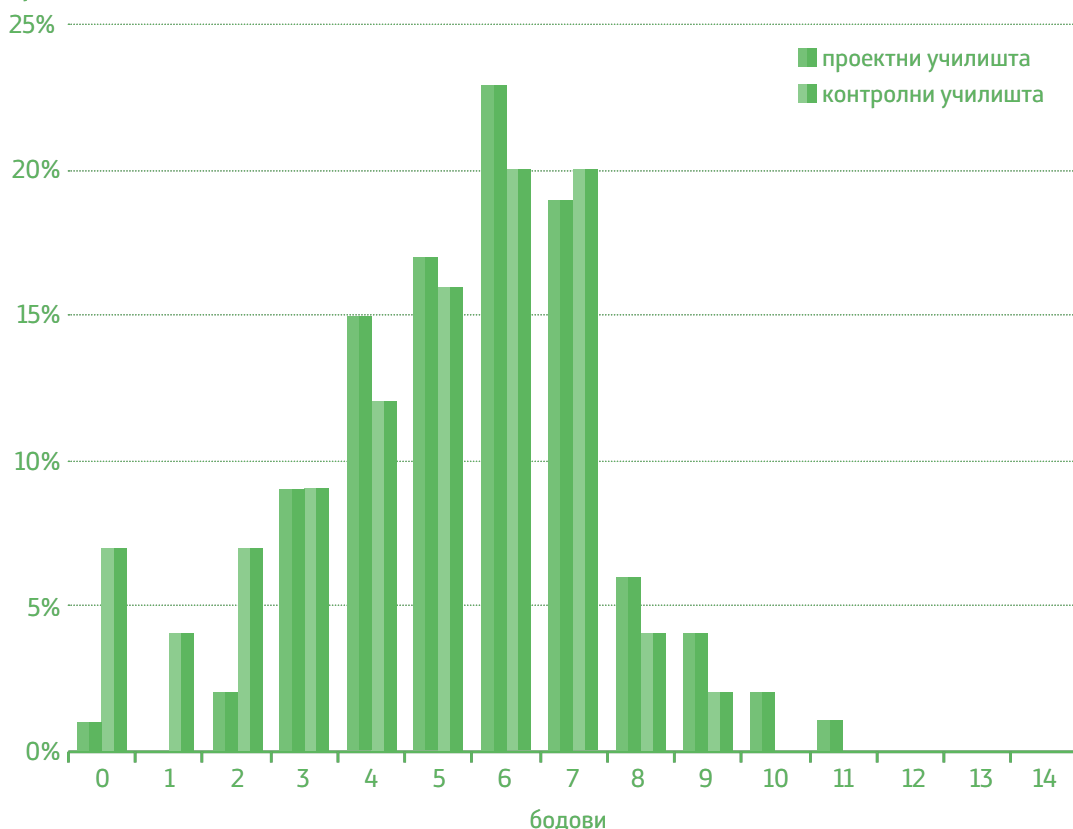
НАЧИН НА МЕРЕЊЕ

Педагошките знаења на наставниците се мерени со *Тест за педагошките знаења на наставниците*, кој се состои од 11 наставни ситуации (од кои една кластерска) каде што за да одговорат, наставниците требаше да го користат своето педагошко знаење. Сите, освен една задача, беа со повеќе член избор и се бараше да се одбере точен или **најдобар** одговор.

На тестот на педагошки знаења максимален број бодови што наставниците можеа да го добијат беше 14.

На долниот графикон е дадена распределба на освоените бодови на наставниците од проектните и од контролните училишта во 2012 година.

процент на наставници

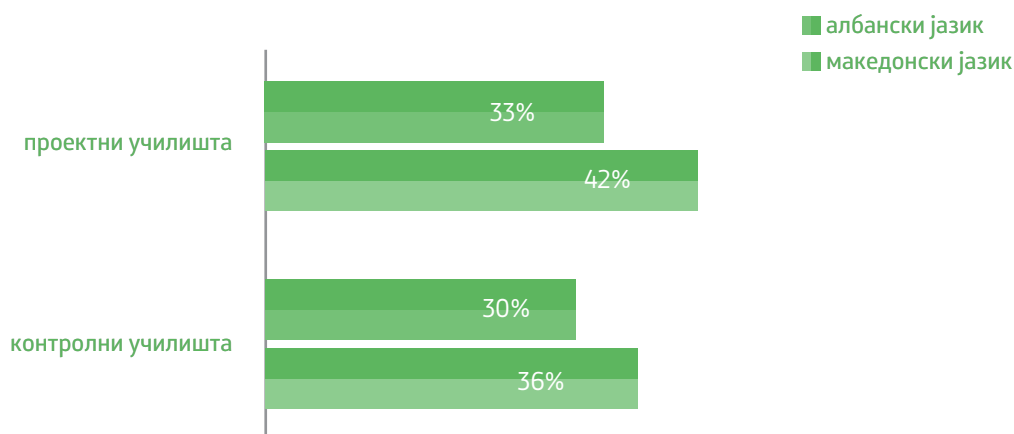


Графикон 1. Резултати на наставниците од проектните и од контролните училишта на тестот на педагошки знаења во испитувањето за 2012 година

- ▶ Наставниците од проектните училишта постигнале повисок резултат на тестот на педагошки знаења од наставниците од контролните училишта. Во 2009 година немало значителни разлики во успешноста на решавањето на тестот на педагошки знаења меѓу наставниците од проектните и од контролните училишта.

- ▶ Просечниот резултат на тестот на наставниците во проектните училишта е 5,6 бода, односно просечниот процент на решеност е 40%. Најголем е бројот на наставници (32, односно 23%) што имаат 6 бода. Од 138 тестирани наставници, шест наставници не одговориле точно на ниту едно барање, а ниту еден наставник не одговорил точно на повеќе од 11 од вкупно 14 барања.
- ▶ Просечниот резултат на 138-те тестирани наставници од контролните училишта е 4,8 односно просечниот процент на решеност е 34%. Највисокиот постигнат резултат од тројца наставници е 9 бода, на ниту едно барање точно не одговориле 9 наставници, а најголем е процентот на наставници (по 20%) кои точно одговориле на 6 или на 7 барања.

Иако првично, наставниот јазик не беше фактор што се сметаше за потенцијално влијателен врз педагошките знаења на наставниците, подеталните обработки покажаа дека наставниците што изведуваат настава на македонски јазик и во проектните и во контролните училишта покажале повисоки резултати. На графикот подолу е прикажана просечната решеност според наставните јазици.

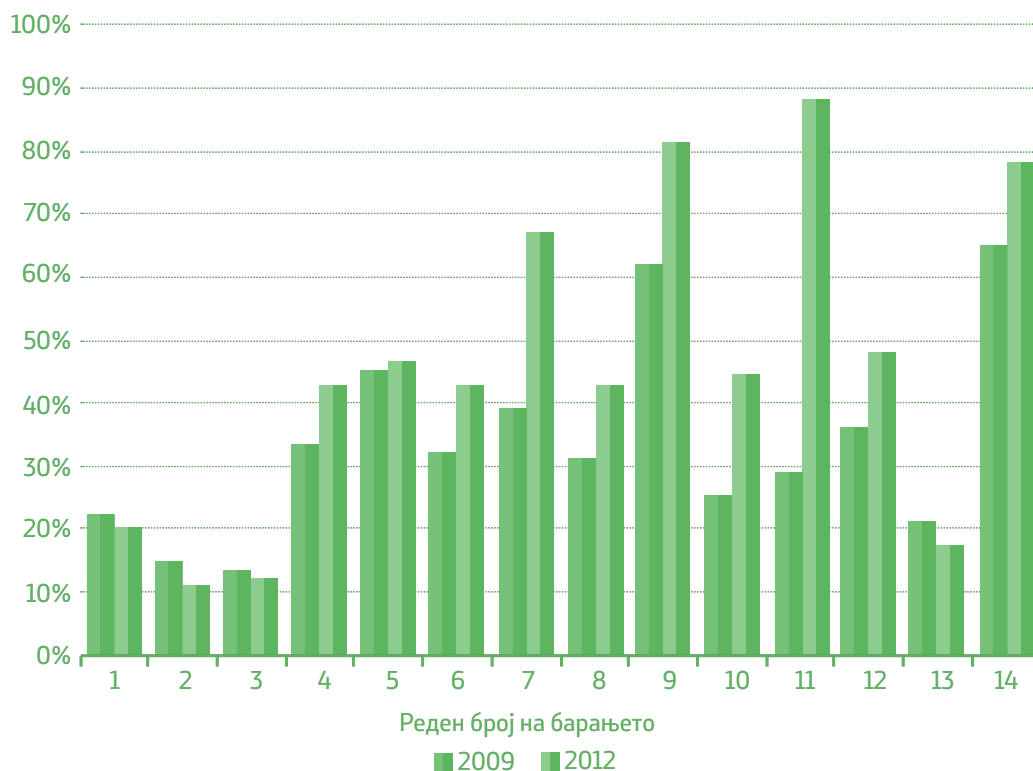


Графикон 2. Просечна решеност на тестот на педагошки знаења во проектните и во контролните училишта во испитувањето во 2012 година

Разликите во успешноста на решавањето на тестот на педагошки знаења се поголеми кај наставниците од проектните училишта, а при тоа значително поуспешни биле наставниците што предаваат на македонски јазик. Во 2009 година во проектните училишта имало минимални разлики во корист на наставниците што предаваат на албански наставен јазик. Добиените показатели може да бидат корисни при планирањето на поддршката на Проектот.

На графиконот подолу се прикажани споредбени резултати од тестот на педагошки знаења на наставниците од проектните училишта во 2009 и 2012 година за секое барање во тестот.

процент на наставници



Графикон 3. Резултати на наставниците од проектните училишта на барањата во тестот на педагошки знаења во 2009 и 2012 година

Во табелата се дадени описи на барањата во задачите и нивната поврзаност со десетте принципи промовирани со проектот Математика со размислување. Бројот на барањето во табелата е соодветен со бројот на барањето на графиконот погоре.

Табела 2. Опис на барањата од Тестот на педагошки знаења и поврзаност со 10-те принципи

Задача во тестот	Барање	Опис на барањето	Поврзаност со десетте принципи
1	1	Реакција на одговор на ученик што е збунет кога објаснува дали бројот 18 е парен или непарен. Од наставникот се бара да процени дали реакцијата на наставникот: <i>Сега кој е парен, а кој е непарен?</i> е соодветна или не. Се очекува одговорот да го смета за несоодветен.	Формативно оценување – повратна информација.
1	2	Реакција на одговор на ученик што е збунет кога објаснува дали бројот 18 е парен или непарен. Од наставникот се бара да процени дали реакцијата на наставникот: <i>Ако добро те разбрав, ти мислиш дека 18 е непарен број?</i> е соодветна или не. Се очекува одговорот да го смета за соодветен.	Формативно оценување – повратна информација.

1	3	Реакција на одговор на ученик што е збунет кога објаснува дали бројот 18 е парен или непарен. Од наставникот се бара да процени дали реакцијата на наставникот: <i>Ајде уште еднаш, размисли добро?</i> е соодветна или не. Се очекува одговорот да го смета за несоодветен.	Формативно оценување – повратна информација.
1	4	Реакција на одговор на ученик што е збунет кога објаснува дали бројот 18 е парен или непарен. Од наставникот се бара да процени дали реакцијата на наставникот: <i>Може ли некој со свои зборови да каже што кажа Филип?</i> е соодветна или не. Се очекува одговорот да го смета за соодветен.	Формативно оценување – повратна информација.
2	5	Реакција на добар одговор даден од послаб ученик. Треба да се одбере од 5 понудени реакции на наставникот при што соодветна е онаа што кажува дека задачата е добро решена и од ученикот се бара да им објасни на другите како ја решил.	Оценување за учење и барање за образложение на математичкото размислување.
3	6	Воведување множење на двоцифрен број. Даден е опис како две наставнички го воведуваат множењето на двоцифрени броеви. Едната прикажува отворена задача (која може да се реши со множење) во која прво се очекува учениците да ја решат на кој и да било начин, а другата прикажува директен приод со користење на таблицата множење. Се очекува да се одбере првиот приод.	Користење различни стратегии.
4	7	Стратегии за поучување на операцијата множење. Даден е опис како три наставнички го воведуваат множењето. Наставничката А прво бара да се научи таблицата множење, наставничката Б прво им го објаснува процесот на множење, наставничката В поставува проблем што се решава со множење и ги остава учениците да бараат решение со помош на манипулативи. Се очекува да се избере последнава стратегија.	Користење манипулативни средства.
5	8	Дадена е неточно решена задача на собирање на два трицифрени броја со „потпишување“ при што е нејасно „запишувањето“ на броевите што се „памтат“. Од 4 можни реакции на наставникот, се очекува да биде избрана таа што бара дополнително објаснување.	Прифаќање и мотивирање за користење различни постапки за решавање.
6	9	Помош на ученик кој има проблеми со собирање со премин. Од три понудени начини на помош се очекува да биде одбран оној што упатува на користење на манипулативни средства.	Користење на интуитивно знаење и користење манипулативни средства.
7	10	Дадено е решение на задача во два чекори (множење и делење). Грешката е направена во вториот чекор. Од четирите понудени реакции на наставникот се очекува како најдобра да ја одбере онаа во која на друг начин (со цртање на хартија со квадратчиња) ќе го претстави решавањето.	Балансирање меѓу концептуално и процедурално знаење, решавање текстуална задача.

8	11	Различен начин на определување збир од три двоцифрени броја. Дадени се различни начини на решавање од тројца ученици. Од понудените четири реакции на наставникот, се очекува тој да ја одбере онаа што покажува дека учениците ќе ги остави да решаваат на начин што им е најлесен или дека ученикот што има математички најефикасно решение ќе го замоли да покаже како ја решил задачата.	Прифаќање различни стратегии при решавање задачи, барање за образложение на решение.
9	12	Промена на содржината планирана за наставен час. Во ситуација кога учениците се возбудени од животна ситуација што има многу потенцијали за учење броеви се бара од понудените четири начини на реакција на наставник во врска со промена на планираните содржини да ја одбере онаа што кажува дека ќе ја искористи новонастанатата животна ситуација.	Приспособување на времето за воведување на содржината соодветно на интересот на учениците.
10	13	Од понудени 5 манипулативни материјали се очекува како најсоодветени за објаснување на групирањето на десетки и единици кај малите деца да бидат избрани пластични плочки за броење.	Избор и користење соодветни манипулативни средства.
11	14	На цртеж од 10x10 точки, наставникот треба да означи кој точен одговор го очекува од учениците за множењето 4 x 3. Се прифаќа како точен само одговор во кој се означени 4 реда по 3 точки.	Користење манипулативни средства и графичко прикажување, поврзување на конкретно и симболично претставување.

- Процентот на наставници од проектните училишта што како најсоодветни ги одбрале реакциите на наставниците согласни со Математика со размислување се покачил кај поголемиот број наставни ситуации, а никаде не е значително намален. Просечна решеност на тестот во 2012 година била 40%, а во 2009 година 33%. Разликата е статистички значајна. Во непроектните училишта нема разлики во просечната решеност на тестот во 2009 и 2012 година.
- Најголеми подобрувања (над 15%) во изборот на најсоодветен одговор има кај барањата што во горната табела се нумерирани со: 7, 9, 10 и 11. Две од овие барања се однесуваат на користење манипулативни средства што многу беше потенцирано во текот на обуките, а наставниците веројатно и низ праксата го утврдиле за корисно. Третото барање се однесуваше на прифаќањето на различни начини на решавање на задачите од страна на учениците, што заедно со оспособувањето на учениците за користење различни приоди и начини на решавање, исто така, беше во фокусот на обуките и последното од овие барања се однесуваше на балансирањето на концептуалното и процедуралното знаења каде што во најдобриот одговор е содржано и користење на хартија со квадратчиња, што во обуките беше доста често препорачувано средство што помага во разбирањето на концептите.

Подолу, за илустрација, е дадена една задача (на графикот тоа е барањето со број 10) во која е постигнат голем напредок, иако сè уште поголемиот број наставници (над 50%) одбрале некој од одговорите што не се во согласност со *Математика со размислување*.

► Задача

Марко, ученик во III одделение, задачата:

**Иван сака да ја подели чоколадата со Аце и Ана.
Чоколадата има 6 реда по 4 коцки.
По колку коцки ќе добие секој?**

Ја решил на следниов начин:

$$6 \cdot 4 = 24$$

$$24 : 3 = 7$$

Што од следново е **најдобро** да направи наставничката? Одберете еден одговор.

- A) Да провери дали Марко знае дека делењето е спротивна операција на множењето.....(34%)
- B) Да побара Марко на хартија со квадратчиња тоа да го нацрта.....(44%)
- B) Да му каже да си го провери решението.....(15%)
- Г) Нешто друго.....(0%)

(напишете што)

Во задачата погоре покрај секој одговор е означен процентот на наставници што го одбрале. Точниот одговор (Б) е најчесто биран и го одбрале 44% од наставниците (во 2009 година тој бил биран од 23% наставници). Меѓутоа, сè уште една третина од наставниците го одбрале одговорот (А), кој се фокусира на процедурално знаење (точноста на делењето се проверува преку спротивната операција – множење), а не на обидот да се провери на што се должи погрешниот резултат, дали ученикот го разбрал концептот на множење и на делење, и да му се овозможи на ученикот уште еднаш со помош на графички репрезенти да го покаже и провери процесот на сопственото размислување и да ја утврди сопствената грешка (на што упатува одговорот Б). На сличен пристап упатува и изборот на одговорот В како најдобар.

Најслабо е решена задачата број 1 што се однесуваше на формативно оценување – давање повратна информација која имаше четири барања. Кај алтернативите А и В, точен одговор е „не“, а кај алтернативите Б и Г, точен одговор е „да“. Особено е мал бројот (помалку од 20%) на точни одговори во врска со соодветноста на реакциите на наставничките 1, 2 и 3.

► Задача

Наставничката со учениците од трето одделение работела парни и непарни броеви.

Се согласиле дека парни се оние броеви што може да се поделат со два без остаток.

Филип го извлекол бројот 18.

Филип: Па... ако го делиме со 2... може со 2... ќе добиеме 9... а тој е непарен... мислам парен...

На неговиот одговор наставничката може да реагира на различни начини.

Крај секоја од понудените реакции означете „да“ ако ја сметате за соодветна или „не“ ако ја сметате за несоодветна.

	Да	Не
А) <i>Наставничка 1:</i> Сега кој е парен, а кој е непарен? 1 2
Б) <i>Наставничка 2:</i> Ако добро те разбрав, ти мислиш дека 18 е напарен број? 1 2
В) <i>Наставничка 3:</i> Ајде уште еднаш, размисли добро! 1 2
Г) <i>Наставничка 4:</i> Може ли некој со свои зборови да каже што кажа Филип?1 2

На оваа задача голем беше бројот на наставници што не одговориле, што во обработките се сметаше за неточен одговор. Овој податок укажува на насигурноста на наставниците во врска со давање соодветна повратна информација.

Формативното оценување беше дел од обуката, но недоволно и по времетраење и по длабочина. Наставниците во текот на посетите за поддршка често укажувале дека не се чувствуваат доволно сигурни во формативното оценување, а голем број од наставниците одговориле дека во оваа област им треба понатамошна поддршка (види ги наодите во делот Прифаќање, реализација и понатамошна поддршка во овој дел од извештајот).

ЗАКЛУЧОК

- ▶ Педагошките знаења на наставниците во проектните училишта се покачиле во однос на испитувањето од 2009 година. Тоа укажува на подобро разбирање на принципите од Математика со размислување и покачени компетенции за избор на наставни постапки.
- ▶ Меѓутоа, просечната решеност на барањата од тестот (за голем број барања) е ниска и тоа може да послужи како индикатор за тоа во кои подрачја наставниците треба да ја добијат професионалната поддршка.
- ▶ Наставниците што држат настава на албански јазик во проектните училишта покажале значително пониско ниво на педагошки знаења усогласени со Математика со размислување, што значи дека и ним им е потребна зајакната поддршка.

1.3. Очекувања на наставниците од учениците во врска со постигањата по математика

НАЧИН НА МЕРЕЊЕ

Очекувањата на наставниците во врска со математичките знаења на учениците се мерени со 2 прашања:

- ▶ Важноста што ја придаваат на постигнувањето на 13 цели од математика до крајот на трето одделение.
- ▶ Колку се согласуваат со исказот дека учениците во нивната паралелка може да постигнат повеќе од она што е предвидено со наставната програма.

Резултатите се прикажани преку аритметички средини или проценти и направени се споредби меѓу одговорите на испитаниците од проектните училишта во испитувањето од 2012 година и испитувањето во 2009 година.

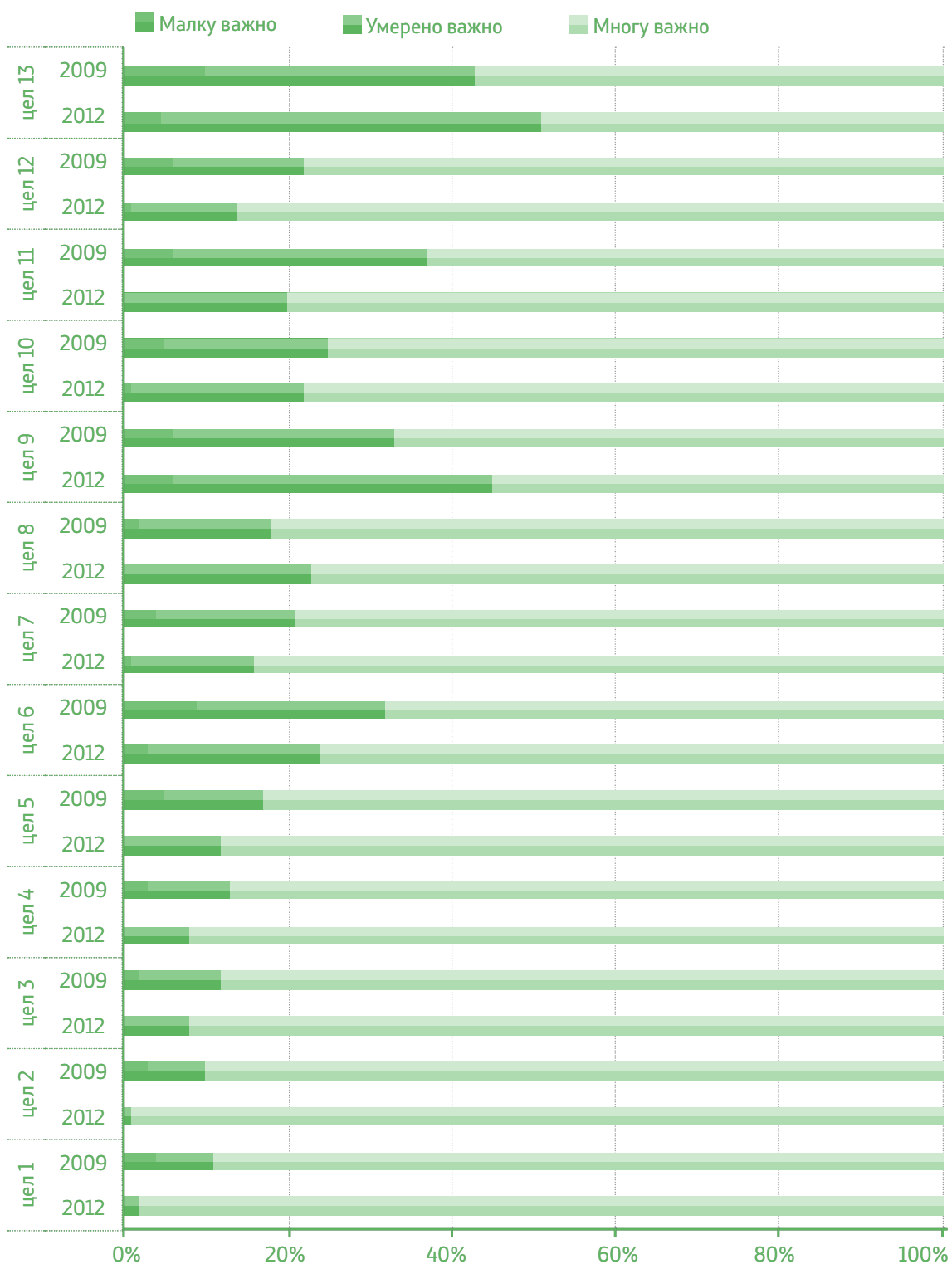
1.3.1. Важност на постигнување на одделни цели од наставната програма до крајот на трето одделение

Наставата во најголема мерка е водена од имплицитната наставна програма што наставникот ја реализира, односно од тоа како тој/таа ги разбрал наставните цели и каква важност им придава. Целите за коишто наставниците одговараа и нивната поврзаност со 10-те принципи се прикажани во следната табела.

Табела 3. Поврзаност на целите до крајот на трето одделение со 10-те принципи

	Цел	Поврзаност со десетте принципи
1	Да го разберат собирањето и неговото значење.	Баланс меѓу концептуално и процедурално знаење.
2	Да го разберат одземањето и неговото значење.	Баланс меѓу концептуално и процедурално знаење.
3	Да го разберат множењето и неговото значење.	Баланс меѓу концептуално и процедурално знаење.
4	Да го разберат делењето и неговото значење.	Баланс меѓу концептуално и процедурално знаење.
5	Да ги користат својствата на операциите.	Процедурално знаење.
6	Да го разберат декадниот систем на броеви.	Формирање на концепт на број.
7	Да ги разберат основните својства на природните броеви.	Формирање на концепт на број.
8	Да бидат прецизни во пресметувањата.	Процедурално знаење.
9	Да користат вообичаени постапки за решавање на нумерички задачи.	Процедурално знаење.
10	Да воочуваат правилности во математиката.	Концептуално знаење.
11	Да умеат да решат проблемска задача без оглед на начинот на којшто доаѓаат до решение.	Користење различни стратегии за решавање.
12	Да ги користат четирите основни математички операции, својствата на операциите за да решат текстуална задача.	Процедурално знаење
13	Да предвидат резултат од пресметување.	Концептуално знаење.

Важноста (во проценти) што наставниците во проектните училишта им ја придаваат на одделни цели во наставата по математика во 2012 година и важноста што ја придавале во 2009 година е прикажана на следниот графикон⁴.



Графикон 4. Важност што наставниците од проектните училишта им ја придавале на одделни цели од наставната програма

⁴ Бројот на целта во графиконот е соодветен на бројот во табелата бр. 3.

- ▶ Речиси сите од наведените математички знаења/вештини се сметале за значајни од страна на наставниците и во мерењето во 2009 година и во повторното мерење (во 2012 година).
- ▶ Во проектните училишта видливо е значајно поместување меѓу двете мерења на важноста што се придава на разбирањето на основните математички операции (собирање, одземање, множење и делење) и користењето на својствата на операциите каде што категоријата малку важно во 2012 год. воопшто не е застапена.
- ▶ Исто така е зголемен процентот на наставници што им придаваат умерена или голема важност на способноста за решавање на задачи без оглед на начинот на кој се доаѓа до решение (во 2012 год. нема наставници што сметаат дека оваа цел е малку важна).

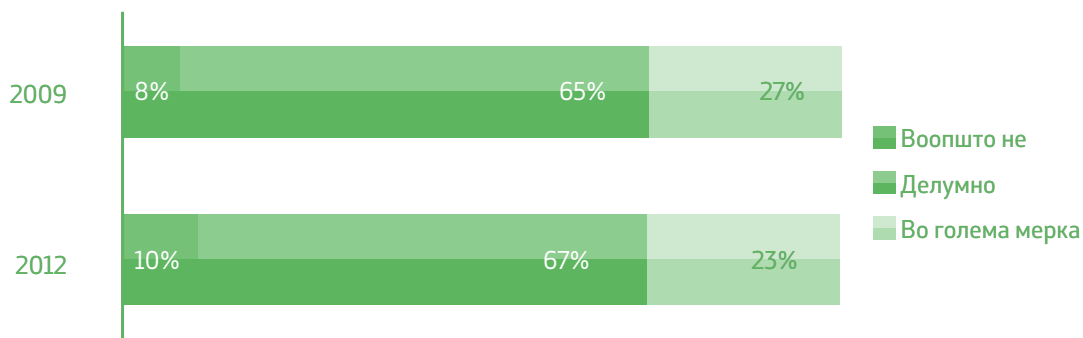
Споредено со 2009 година, зголемена е важноста што наставниците ја придаваат на предвидувањето на резултат од пресметувањето и на воочувањето правилности (шеми, правила и модели) во математиката, како и предвидувањето на резултат со проценување. Но сè уште има наставници што сметаат дека ова е малку важно. Значи, иако нешто помалку споредено со мерењето во 2009 год., сè уште за позначајни се сметаат техничките вештини и прецизноста (процедуралните знаења).

ЗАКЛУЧОК

- ▶ Споредено со 2009 год., во мерењето на крајот од првиот циклус за сите цели има зголемување на важноста што им ја придаваат наставниците во проектните училишта. Ова би можело да значи дека и очекувањата на наставниците се поголеми.
- ▶ Одговорите на наставниците во овој дел може да укажат на целите каде што треба да се посвети поголемо внимание во текот на обуките во училиштата каде што наставниците не се обучени и при посетите за поддршка на наставниците во проектните училишта.

1.3.2. Очекувања на наставниците за постигање на програмските барања

Едно од сознанијата на експертската анализа на наставните програми беше дека очекувањата во наставните програми се ниски (види информации за Проектот во дел 2 од овој извештај). Од друга страна, во многу истражувања на факторите за високи постигања е најдена корелација меѓу очекувањата на наставниците и постигањата на учениците. Затоа, повторно ги прашавме наставниците за очекувањата од учениците од нивната паралелка да постигнат повеќе од она што е предвидено во наставната програма. Нивните одговори се прикажани на следниот графикон.



Графикон 5. Очекувања на наставниците од проектните училишта за постигањата на учениците во нивната паралелка

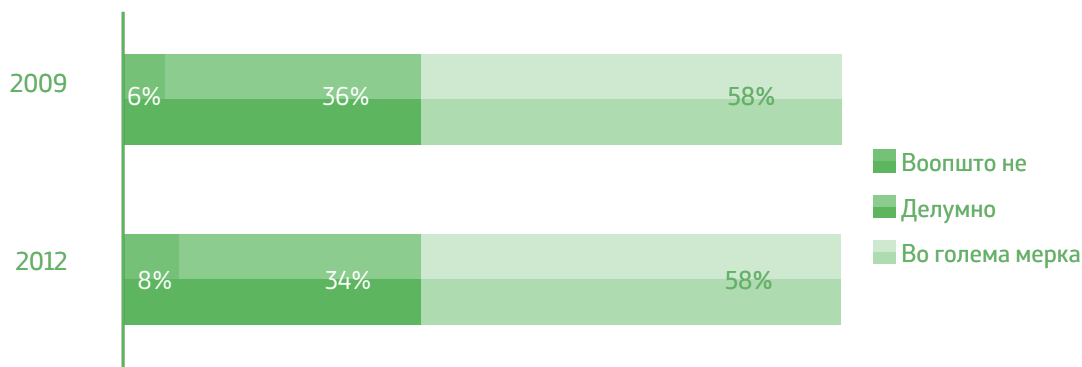
Најголем дел од наставниците (67%) само делумно се согласуваат со тоа дека учениците од нивната паралелка може да постигнат повеќе од она што е предвидено со наставната програма, а околу една четвртина во голема мерка се согласуваат дека учениците може да постигнат повеќе. Ова минимално се променило меѓу двете мерења, најверојатно затоа што наставниците повеќе се базираат на она што како очекувања е пропишано во наставната програма отколку на индивидуалните можности и способности на учениците.

ЗАКЛУЧОК

- ▶ Повеќето наставници главно не очекуваат нивните ученици да постигнат повеќе од она што е предвидено во наставната програма.
- ▶ Нема разлики во очекувањата од учениците кај наставниците од проектните училишта во 2009 година и во 2012 година.

1.4. Чувство на методичка слобода за реализација на наставните програми

За внесување на иновации во методите на наставата од исклучителна важност е наставниците да сметаат дека наставните програми им ја овозможуваат потребната методичка слобода. Мислењата на испитуваните наставници од проектните училишта се прикажани на графиконот подолу.



Графикон 6. Мислење на наставниците за методичката слобода во наставните програми

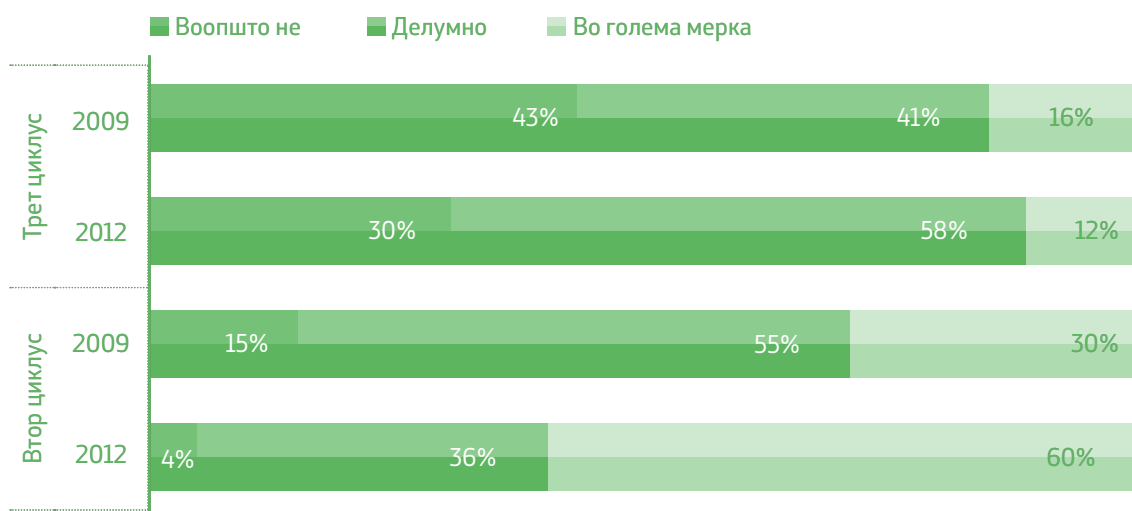
Повеќе од половина од наставниците во голема мерка сметаат дека наставната програма им овозможува да го одберат оној приод во наставата што го сметаат за соодветен. Меѓутоа, истовремено околу 40% наставници сметаат дека наставната програма тоа само делумно им го овозможува. Нема разлики во мислењата меѓу наставниците од проектните училишта во испитувањето во 2009 година и во испитувањето во 2012 година.

ЗАКЛУЧОК

- ▶ Повеќето наставници сметаат дека во голема мерка имаат слобода во врска со методите на реализирање на наставата. Но сè уште е голем процентот на наставници коишто не чувствуваат дека имаат доволно методичка слобода да го користат најсоодветниот начин за настава по математика.
- ▶ Во текот на посетите за поддршка на обучените наставници и обуките за наставниците што треба да се обучат, наставниците треба да бидат охрабрувани да ја користат методичката разновидност и да преземат одговорност за постигањата на учениците.

1.5. Познавање на наставните програми по математика за наредните образовни циклуси

Познавањето на очекуваните исходи од учењето математика до крајот на основното образование се смета за важно и при реализацијата на наставната програмата во првиот циклус. Индикатор за состојбите во нашите училишта се прашањата за познавањето на програмите во наредните циклуси. Одговорите на наставниците од проектните училишта што на обуката дискутирале за важноста на познавањето на очекуваните исходи, се прикажани на следниот графикон.



Графикон 7. Познавање на програмите по математика за наредните циклуси на основното образование

- ▶ Скоро сите наставници од проектните училишта делумно или во голема мерка ги познаваат наставните програми за вториот циклус (од IV до VI одделение), а две третини од наставниците ги познаваат програмите за третиот циклус (VII–IX одделение).
- ▶ Меѓутоа, сè уште 30% од наставниците воопшто не ги познаваат програмите по математика за VII–IX одделение, а 4% од испитаниците кажале дека воопшто не ги познаваат програмите IV–VI одделение.

Подобрата информираност на наставниците за наставните програми од IV до VI одделение најверојатно се должи на тоа што скоро сите обучени наставници во периодот меѓу 2009 година и 2012 година ја реализирале наставната програма од цел прв циклус, а дел од нив реализирале наставна програма и во IV и во V одделение.

Покачувањето од 13% на познавањето на наставните програми за третиот циклус, веројатно се должи на зголемената соработка меѓу наставниците од одделенска настава и наставниците по математика во предметна настава.

ЗАКЛУЧОК

- ▶ Многу повеќе наставници од проектните училишта, споредено со мерењето во 2009 година, одговориле дека добро ги познаваат наставните програми по математика за наредните образовни циклуси, посебно за вториот циклус од основното образование.

2. МАТЕМАТИЧКИ ЗНАЕЊА НА НАСТАВНИЦИТЕ

Наодите од истражувањата покажуваат дека начинот на кој наставникот ја реализира наставата и ефектите од неа, врз постигањата на учениците зависи од тоа колку наставниците ги знаат содржините што ги предаваат (Muijs&Reynolds (2002); Ball&Bass (2000), според VanderSandt S. (2007)), при што постои директна врска меѓу знаењето на содржините и наставната пракса (Horison-Research (2008)). Исто така, подигањето на нивото на математички знаења на наставниците може да доведе до промена на начинот на настава при што наставниците прават продлабочено поврзување со методичките и педагошките знаења (OrmrodandCole (1996), според VanderSandtS (2007)).

Заради наведените причини, а и затоа што обуката на наставниците во проектот *Математика со размислување* имаше елементи што опфаќаа математички знаења и разбирање на определени содржини поврзани со начинот на размислување на учениците, и во почетното мерење на состојбата и во мерењето на крајот од првиот циклус се користеше тест во кој беа дадени наставни ситуации каде што наставниците требаше да го користат своето математичко знаење за да дадат точен одговор.

Истиот инструмент се користеше во двете испитувања. Подолу е даден кус опис и се прикажани резултатите во второто испитување, како и споредбите меѓу двете испитувања.

НАЧИН НА МЕРЕЊЕ

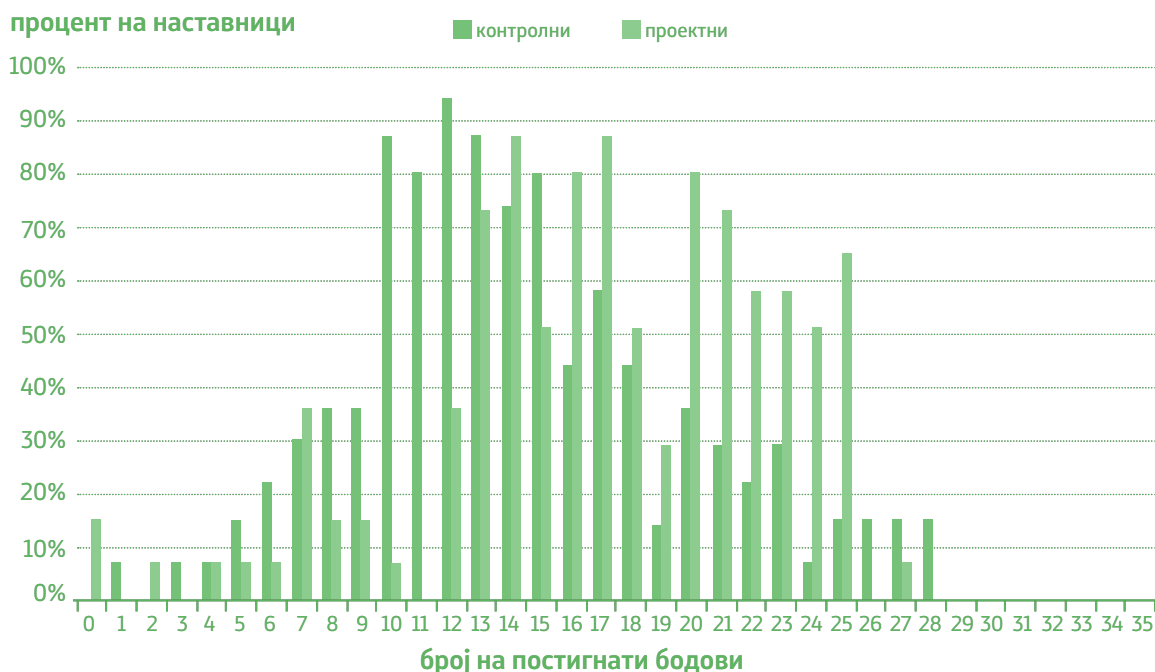
Тестот за математички знаења на наставниците содржеше 15 задачи од кои 8 кластерски со по 3 или 4 барања. Со овие задачи се мерени знаењата и способностите од подрачјата: концепт за број (9 барања), операции и својства на операциите (19 барања) и проблемски ситуации (6 барања).

Задачите во тестот, иако за наставници, од аспект на математичката содржина не ја надминуваат наставната програма по математика за основното образование, односно очекуваните резултати на учениците на крајот од шесто одделение.

Ограничувањето од аспект на малиот број задачи (барања) по подрачја во тестот, не дозволува генерализирање на заклучоците за целото математичко подрачје. Но сепак, врз основа на резултатите, може да заклучиме за нивото на оние знаења и способностите на наставниците коишто експлицитно беа мерени со соодветната задача во тестот.

2.1. Постигања на наставниците на тестот за математички знаења

Максималниот можен број на бодови на тестот беше 35. На графиконот е дадена распределбата на освоените бодови на тестот за математички знаења на наставниците од проектните и од контролните училишта.

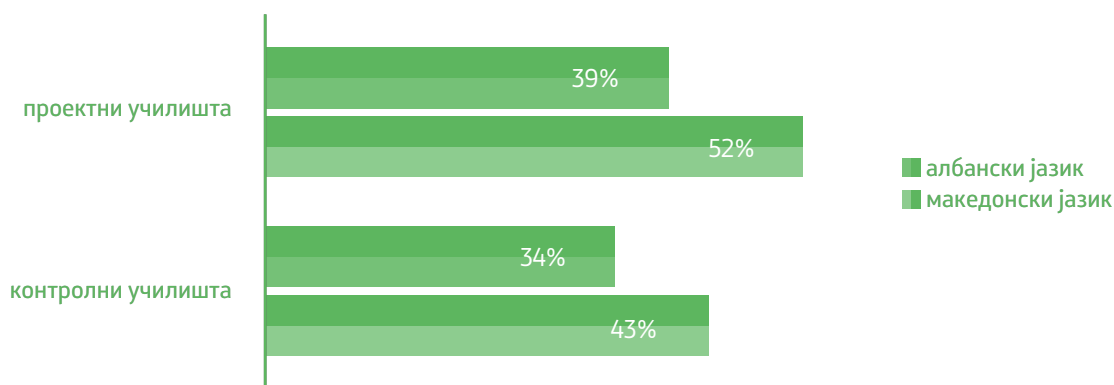


Графикон 8. Резултати на наставниците од проектните и од контролните училишта на тестот за математички знаења

- ▶ Наставниците од проектните училишта постигнале за 8% повисок просечен резултат на тестот на математички знаења од наставниците од контролните училишта, што претставува разлика што е статистички значајна. Во 2009 година немало разлики во успешноста на решавањето на тестот меѓу наставниците од проектните и од контролните училишта.
- ▶ Просечниот резултат на тестот на **наставниците во проектните училишта** е 17 бода, односно просечниот процент на решеност е 49%. Највисок постигнат резултат е 27 бода од еден наставник, а најголем е процентот на наставници што имаат 14 и 17 бода. Од 138 тестирани наставници, двајца не одговориле точно на ниту едно барање.
- ▶ Просечниот резултат на тестот на 138 тестирани наставници **од контролните училишта** е 14 (од максималниот 35), односно просечниот процент на решеност е 41%. Најголем е процентот на наставници коишто имаат 12 бода, а највисокиот постигнат резултат е 28 бода од два наставника.

Иако наставниот јазик не се сметаше за фактор што влијае врз резултатите на тестот за математички знаења на наставниците, деталните обработки на резултатите за различни подгрупи покажаа дека наставниците што

реализираат настава на македонски јазик во проектните училишта имаат повисоки резултати. На графиконот подолу е прикажана просечната решеност на тестот во 2012 година според наставните јазици. Во проектните училишта наставниците коишто реализираат настава на македонски наставен јазик имаат за 13% повисоки резултати од наставниците во наставата на албански наставен јазик. Наставниците од наставата на македонски наставен јазик и во контролните училишта поуспешно го решиле тестот за математички знаења, но разликата во просечната решеност е помала (9%).



Графикон 9. Просечна решеност на тестот во 2012 година во проектните и во контролните училишта по наставен јазик

- Резултатите на тестот за математички знаења во **проектните училишта** се споредувани и во двете тестирања, при што се покажа дека резултатите на наставниците се за 15% повисоки во 2012, отколку во 2009 година (во 2009 година просечната решеност на тестот била 34%, а во 2012 година е 49%).

Во табелата подолу е даден опис на сите барањата во тестот за математички знаења, односно очекуваниот одговор и процентот на наставници од проектните училишта што точно одговориле на барањето во двете години.

Табела 4. Опис на барањата во задачите на тестот и процент на решеност

Подрачје	Опис	% на решеност во 2012	% на решеност во 2009
Броеви	Не е точно дека 0 е непарен број.	77	73
Броеви	Не е точно дека 0 пополнува место при запис на број.	34	35
Броеви	Точно е дека бројот 8 може да се запише како 008.	33	15
Броеви	Не е точно дека бројот 72 може да се запише како збир на десетки и единици на 3, 6 и 7 начини, а точно е дека може да се запише на 8 начини.	51	17

Операции Својства	Користени се три постапка на множење на броевите 35 и 25 и за секоја требаше да се утврди дека е соодветна за множење на кои било два природни броја.	A-45, Б-61, B-45	A-10, Б-43, B-45
Броеви	Во дадена наставна ситуација требаше да се открие дека ученикот не го разбира значењето на месната вредност.	52	49
Операции Својства	При собирање на два негативни броја, точно е дека никогаш не се добива позитивен број.	58	27
Операции Својства	При одземање на два негативни броја, точно е дека некогаш се добива позитивен број.	21	19
Операции Својства	При множење на два негативни броја, точно е дека секогаш се добива позитивен број.	76	49
Операции Својства	При делење на два негативни броја, точно е дека секогаш се добива позитивен број.	41	12
Броеви	Избор од понудени пет опции на точно графичко претставување на множењето на бројот 2 со бројот 0,3.	37	33
Операции Својства	Дадено е погрешно решение на задача со одземање на два двоцифрени броја. Од понудени одговори треба да се избере причината поради која ученикот дошол до таквото решение.	70	61
Операции Својства	Дадени се 6 описи на собирањето на броевите 43 и 48 и имиња на постапките што треба да се поврзат со соодветниот опис.	32	13
Проблеми	За три различни (сосема точни) начини на решавање на текстуална проблемска задача, требаше да се определи нивната точност.	A-83, Б-79, B-81	A-55, Б-47, B-69
Операции Својства	Дадени се 4 образложенија на ученици коишто покажуваат разбирање и примена на дистрибутивното својство. Требаше да се утврди точноста (неточноста) на секое од образложенијата.	A-74, Б-35, B-32, Г-30	A-43, Б-20, B-29, Г-17
Операции Својства	Дадена е постапка на ученик којшто множи два двоцифрени броја во 4 чекори. Требаше да се утврди кое од својствата: комутативност, асоцијативност и дистрибутивност, се користени или не се користени во даденото решавање.	A-60, B-81, B-22	A-33, B-59, B-20
Проблеми	Со три примери експлицитно е дадено правилото што требаше да се открие и да се запише алгебарски.	29 на првото барање, а 12 на второто	7 на првото барање, а 6 на второто

Операции	Дадени се два примери на „необично“ одземање и образложение на ученик за начинот на којшто решавал. Образложението на ученикот е точно, но е кажано на „детски“, недоволно математички јазик. Требаше да се утврди дека <i>е користено и е образложено обично позајмување.</i>	58	63
Својства			
Операции	За дадени проценки на збирот на 4 трицифрени броја, требаше <i>да се избере онаа што води најблиску до точниот резултат.</i>	71	52
Својства			
Проблеми	За дадена проблемска ситуација со дадени почетни чекори во решавање на задачата, требаше <i>да се процени и да се одговори дека задачата може да се реши точно.</i> Потоа требаше <i>да се даде образложение на одговорот.</i>	A-59, B-47	A-41, B-27

Резултатите покажуваат дека најголем напредок кај наставниците има во:

- ▶ определувањето на бројот на начини на кои може даден двоцифрен број да се запише како збир на десетки и единици (подобрување од 34%);
- ▶ проценувањето на тоа дали дадена специфична постапка за множење на два двоцифрени броја е соодветна за кои било два природни броја (подобрување од 35%); и
- ▶ утврдувањето дека кај собирањето никогаш не е точно дека „два негативни броја прават позитивен“ (подобрување од 31%), а дека кај множењето ова тврдење е секогаш точно (подобрување од 33%).

Во барањата на задачата каде што е дадено „постапно“ множење на два двоцифрени броја, споредено со 2009 година, 27% повеќе наставници утврдиле дека при решавањето е користено комутативното својство, а 22% дека е користено асоцијативното својство. Но, дека не е користено дистрибутивно својство, утврдиле само 2% наставници повеќе, споредено со 2009 година.

Многу мал напредок има и во резултатите на задачата каде што наставниците требаше од 5 можни одговори да изберат соодветен за графичко претставување на множење на цел број со децимален број (само 4% го избрале точниот начин на претставување).

Иако, споредено со 2009 година, има за 22% подобри резултати на првото барање, а 6% подобри на второто, повторно најслабо е решена задачата (дадена подолу) со барањето за симболички, односно алгебарски запис на правилото каде што требаше да се запише $(a-1)+a+(a+1)=3a$ или друго соодветно.

► Задача

Проверете дали:

$$4 + 5 + 6 = 3 \cdot 5$$

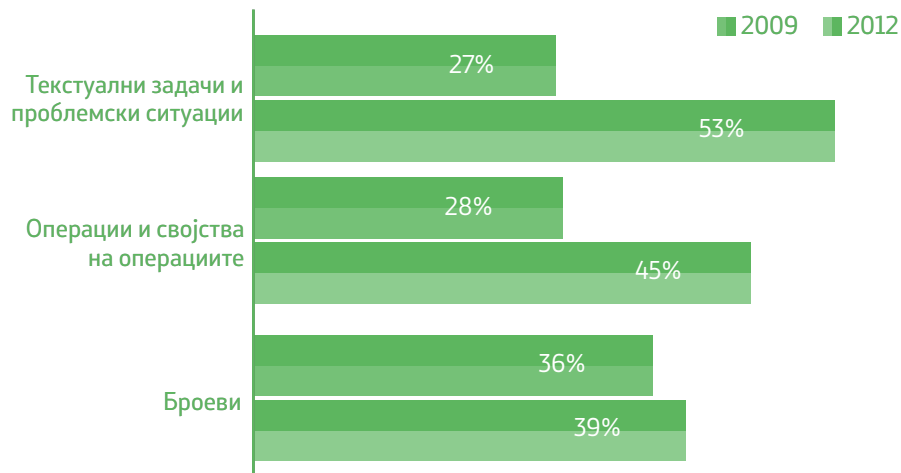
$$39 + 40 + 41 = 3 \cdot 40$$

$$125 + 126 + 127 = 3 \cdot 126$$

Запишете го со зборови Вашето образложение на правилото.

Вашиот опис со зборови запишете го симболички (алгебарски).

При дополнителната анализа, резултатите на наставниците ги групиравме по подрачјата од коишто беа задачите во тестот. На графиконот подолу е дадена просечната решеност по подрачја во проектните училишта во 2009 и во 2012 година.



Графикон 10. Просечна решеност на тестот во проектните училишта по подрачја во 2012 година и во 2009 година

- Во сите подрачја резултатите во 2012 година се повисоки споредено со резултатите во 2009 година. Најголем напредок (21%) меѓу двете мерења е воочен во просечните резултати на текстуалните задачи и проблемските ситуации, а најмал напредок (од 6%) има во подрачјето Броеви.

Во двете испитувања барањата во тестовите со кои се мерени педагошките и математичките знаења и вештини на наставниците беа експлицитно поврзани со принципите, техниките и содржините од програмата *Математика со размислување во почетните одделенија*. Иако обуката на наставниците во поголем обем се однесуваше на педагошките знаења, користењето различни приоди и техники на поучување, па дури и нудење конкретни модели што можат директно да се применат во наставата по математика, карактеристично е што наставниците во проектните училишта покажале помал напредок – 7% на тестот на педагошки знаења споредено со напредокот од 15% на тестот за

математички знаења. Примарната цел на оваа програма не е да се зајакнат математичките знаења на наставниците (се претпоставува дека ги имаат), туку се инсистира на тоа како наставниците да работат со учениците, а истовремено да го зајакнат и разбирањето на определени концепти. Најверојатно работата на наставниците со учениците за да им ги појаснат и образложат концептите и поимите, обезбедило подобрување на нивните сопствени математички знаења.

Ова дава насоки за тоа дека при давањето поддршка на обучените наставници вниманието би требало повеќе да им се насочи кон педагошките аспекти на програмата.

ЗАКЛУЧОК

- ▶ Математичките знаења на наставниците во проектните училишта се покачиле во однос на испитувањето од 2009 година. Тоа укажува на подобро разбирање на принципите и техниките од Математика со размислување така што нивното користење во работата со учениците овозможило и поинаков начин на размислување и решавање на наставните ситуации за кои е потребно математичко знаење.
- ▶ Има барања од тестот кои сè уште имаат ниска просечна решеност, а ова може да послужи како назнака за подрачјата во кои треба да се зајакне професионалната поддршка (на пример подрачјето Броеви).
- ▶ Наставниците што реализираат настава на албански јазик во проектните училишта покажале значително пониско ниво на математички знаења, што значи дека ним им е потребна зајакната и поинтензивна поддршка.

3. ПОДДРШКА НА НАСТАВАТА ПО МАТЕМАТИКА НА НИВО НА УЧИЛИШТЕ

Поддршката на промените што се воведуваат во предавањето и во учењето математика со примена на принципите и техниките што ги промовира *Математика со размислување* е многу битен фактор за успешноста на реализацијата на проектот и за овозможување на повисоки постигања на учениците.

НАЧИН НА МЕРЕЊЕ

Степенот и начинот на обезбедување поддршка беше испитуван само во проектните училишта и тоа преку интервјуа со директорите и со стручните работници. И на едните и на другите им беа поставени две групи прашања. Првите 6 прашања се однесуваа на наставата по математика во училиштето, а беа поставени и во испитувањето пред почетокот на *Математика со размислување*. Овој пат, покрај описот на состојбата, се бараше и мислење за тоа дали во последните три години нешто се изменило. Тие прашања се однесуваа на:

- ▶ задоволството со постигањата по математика во одделенската настава;
- ▶ очекувањата за постигањата на учениците;
- ▶ други активности за унапредување на наставата по математика (освен оние од Проектот);
- ▶ соработката меѓу наставниците во врска со наставата по математика и
- ▶ опременоста за одделенската настава по математика.

Останатите 4 прашања се однесуваа на:

- ▶ реализацијата на *Математика со размислување*;
- ▶ ефектите од *Математика со размислување* и
- ▶ личната вклученост на директорот/стручниот работник во реализацијата на *Математика со размислување*.

Одговорите од интервјуата се анализирани квалитативно.

Во прашалникот за наставниците, исто така, имаше 2 прашања во врска со соработката и со поддршката за внесување иновации воопшто и поддршката за *Математика со размислување*. Одговорите на овие две прашања се обработени квантитативно и се прикажани графички.

3.1. Мислења за постигањата на учениците по математика

Во двете испитувања (во 2009 година и во 2012 година) во интервјуто со директорите и стручните работници беа поставени прашања во врска со очекувањата и задоволството со постигањата на учениците по математика. Сметавме дека нивото на очекувања е мотиватор за промени и може показател на промените што се случиле.

3.1.1. Задоволство од постигањата на учениците по математика

Две третини од интервјуираните (11 стручни работници и 12 директори од вкупно 31 интервјуиран) искажале *задоволство* со постигањата по математика на учениците од одделенска настава. Во испитувањето во 2009 година бројот на директори и стручни работници што биле задоволни со постигањата на учениците бил помал. Тогаш половина од интервјуираните биле задоволни со постигањата.

Показател на успехот, според мислењата на директорите и стручните работници, како и во претходното испитување, се постигањата на учениците на натпревари, а почесто отколку во претходното испитување сметаат дека добрите резултати се должат на ангажманот на наставниците и современите методи на настава. Шестмина од интервјуираните експлицитно ја навеле *Математика со размислување* како причина за постигнување подобри резултати.

Многу сум задоволна, затоа што сметам дека се спроведуваат нови начини за учење математика низ игра, со нови форми и методи и отворени часови. (директор)

Јас сум многу задоволна од резултатите....Успехот се гледам во освоени награди на „Кенгурче“ и други натпревари. ... Одделенските наставници работат согласно методите и техниките што се бараат во програмата „Математика со размислување“. Исто така наставниците успешно осмислуваат задачи и за учениците со посебни образовни потреби. Учениците го презентираат она што го сработиле, а ние сме присутни на нивните презентации. (психолог)

Делумно задоволство изразиле петмина од интервјуираните. За најголем дел од нив постигањата се делумно добри заради тоа што сите наставници не се обучени за новите приоди во наставата по математика или затоа што „не сакаат да ги прифатат новите обврски и недоволно се ангажираат“.

Воопшто не се задоволни само тројца испитаници. Незадоволството е од различни причини: состав на учениците, преобемни програми, неодговорен приод на наставниците.

Интервјуираните што одговориле дека се делумно задоволни или се незадоволни со постигањата се директори и стручни работници од училишта со настава на албански наставен јазик и од едно училишто во кое е значителен бројот на ученици Роми.

Интересно е да се забележи дека одговорите на директорите и на стручните работници од исто училиште се многу поизедначени во споредба со состојбата пред почетокот на реализацијата на Програмата, кога директорите почесто од стручните работници биле задоволни со постигањата на учениците.

3.1.2. Мислења за можноста за подобрување на постигањата

Високите очекувања, според голем број испитувања, се еден од влијателните фактори за повисоки постигања. Во врска со тоа, како и во претходното испитување, сите интервјуирани сметаат дека постигањата на учениците може да се подобрат. Најголем дел веруваат дека клучот за подобрување на постигањата е кај наставниците. Тие треба да користат современи наставни методи. Петмина експлицитно го спомнале користењето на принципите и техниките од *Математика со размислување*.

Да, секако (можат да се подобрат постигањата). Тоа зависи најмногу од наставниците колку сакаат и колку ѝ се посветуваат на наставата секојдневно, затоа што наставникот ги води учениците. Тоа го констатирал со моите ученици пред 2–3 години кога влезе програмата „Математика со размислување“ и тоа во прво одделение. Учениците имаат можност да примат многу стратегии за логичко размислување, а со тоа и да стекнат цврсти математички знаења. (педагог)

Некои од интервјуираните нагласуваат дека за да се постигнат повисоки постигања клучни се обуките на наставниот кадар.

Да, сметам дека учениците во нашето училиште се способни да постигнат поголем успех по предметот математика и во одделенска и во предметна настава. А ова од причина што моја оценка е дека наставниците се во доволна мера обучени и спремни, преку соодветни семинари и работилници посетувани од нивна страна, на завидно ниво да работат и да им помагаат на учениците во совладувањето на знаењата. (директор)

За разлика од претходното испитување, речиси не се спомнуваат техничките услови и материјалните средства како фактор за поголеми постигања на учениците. Двајца од испитаниците го спомнале редовното одржување на *додатна и дополнителна настава*.

Како и во претходното испитување, само мал број од испитаниците како клучен фактор за повисоки постигања ја сметаат дарбата на учениците за математика, како и помошта од родителите.

ЗАКЛУЧОК

- ▶ Поголемиот број од раководните луѓе во училиштата, најчесто директорите, се задоволни со постигањата по математика во одделенска настава. Задоволството најчесто не е базирано на цврсти показатели за успешност, какви што се објективни интерни мерења, споредувања со национални стандарди или споредувања на национално ниво.
- ▶ За ефектите од Математика со размислување најчесто се заклучувало посредно, преку искажувањето на наставниците или промените во однесувањето на учениците кон учењето математика.
- ▶ Иако во претходното испитување беше препорачано училиштата да развиваат поинаква култура на мерење на сопствената успешност, која треба да се промовира и во рамките на проектот, тоа не било реализирано, оттука и нема промени во фокусот на училиштата од подобрени активности кон постигнати ефекти.
- ▶ Зголемениот број директори и стручни работници што се задоволни со постигањата е во корелација со подобрените резултатите на учениците во однос на претходното мерење на нивните постигања.
- ▶ Од друга страна, мислењата дека постигањата може да се подобруваат и тоа првенствено преку подобрената работа на наставниците, а често и подоследното реализирање на приодите од Математика со размислување е добра основа за натамошна одржливост и поддршката што се очекува од раководниот кадар.

3.2. Мислења за реализацијата на Математика со размислување

Нешто повеќе од половина од директорите и стручните работници (16 од 31) се задоволни од реализацијата на активностите од *Математика со размислување* во нивното училиште. Своето задоволство го базираат на тоа дека реализацијата била според планираното, дека наставата е поинтересна за учениците или дека такви информации добиле од наставниците што ја спроведуваат.

Од разговорот со наставниците, учениците и нивните родители се забележува задоволството од реализацијата на активностите во програмата, а резултатите ќе се забележат со повеќевременска примена. (директор)

Сите сакавме да се вклучиме во програмата „Математика со размислување“. Нашите наставници имаа голем интерес за програмата, се трудеа ефикасно да работат, бараа постојано стручна поддршка од нашата обучувачка, а таа несебично им помагаше. Навистина се работи според програмата. (психолог)

Оние што се делумно задоволни од реализацијата на Проектот, како причина го потенцираа фактот дека програмата не се реализира од сите наставници, затоа што ова им е ново и имаат тешкотии во реализацијата.

Тројца од интервјуираните не се задоволни, а еден директор одговорил дека нема информации затоа што тој не ја следи реализацијата, но „тоа го прави стручната служба“.

3.2.1. Тешкотии со кои се соочувале во реализацијата

Речиси сите училишта се соочувале со одделни тешкотии при реализацијата на Проектот (само тројца од интервјуираните директори и стручни работници одговориле дека немале тешкотии). Најчестите тешкотии биле недостиг на материјални средства и наставни помагала (ги навеле 10 од интервјуираните), недостиг на потрошен материјал (5) или отпор на наставниците кон промените (5).

Имаше повеќе тешкотии – да се најде време што ќе им одговара на сите наставници за да се споделат искуства, да се дискутира за концептите. Кај дел од наставниците требаше да се влијае за прифаќање на програмата. Има мислење дека програмата се наметна многу стихийно и подолго време од страна на одредени наставници се даваше отпор за имплементирање. (педагог)

Повеќето од тешкотиите што биле од организациска и стручна природа успеваа да ги надминат.

Во почетокот немаше доволно материјали за работа, а тоа се надминуваше со изработка на дидактички средства од наставниците, се изработуваа средства и материјали од хаусмајсторот, а се набавуваа и готови материјали. (психолог)

Дел од тешкотиите биле повеќе од објективна природа (како на пр. фиксен распоред на компјутерите во училницата, кој не овозможувал соодветна организација на просторот) и со нив училиштата не умееа да се справат. За одделни училишта тешкотија претставувало и недистигот на време или работа во комбинирани паралелки.

3.2.2. Сознанија за ефектите од Математика со размислување врз знаењата на учениците

Мислењата за ефектите од *Математика со размислување* беа експлицитно побарани од интервјуираните директори и стручни работници. Интересно е дека само третина (11) од интервјуираните директно се искажале за ефектите врз знаењата на учениците. Тоа веројатно се должи на практиката при воведувањето на промени систематски да не се следат ефектите од нив. Во првите фази од промената фокусот е насочен кон активностите. Заради тоа директо-

рите и стручните работници имале само парцијални и посредни сознанија за ефектите од *Математика со размислување* што ги добиле од наставниците или врз основа на посета на часовите.

Се гледа подобрување во однос на претходното, но за поголем успех треба да помине повеќе време. (педагог)

Оценка е дека ефектите од програмата се позитивни од аспект на стекнување знаења на учениците, при што посебно за истакнување е стекнување вештини за логичко размислување. (директор)

Директорите и стручните работници кога зборувале за ефектите многу често ги наведувале промените во однесувањето на учениците кон учењето математика. Тие искажале мислења дека учениците се поактивни (5 испитаници), помотивирани (3 испитаници) поснаодливи (1 испитаник), математиката не им е „баук“ (1 испитаник).

Ефектите врз знаењата на учениците се позитивни, учениците учат со поголем интерес, низ игри, можат да решаваат задачи на повеќе начини и сами да креираат математички проблеми. (педагог)

Има ефект врз учениците, тие се поактивни, сакаат промени, часовите им се поинтересни. (педагог)

Двајца од интервјуираните одговориле дека немаат сознанија затоа што не ја следат реализацијата, а еден директор одговорил дека *Математика со размислување* не се реализира.

ЗАКЛУЧОК

- ▶ Поголемиот број директори и стручни работници се задоволни од реализацијата на *Математика со размислување* затоа што таа се имплементира така како што било планирано и предизвикала позитивни промени кај учениците. Другите се делумно задоволни првенствено затоа што не ја реализирале сите наставници или не успеале да ги надминат тешкотиите на кои наидувале.
- ▶ Речиси сите училишта се соочувале со тешкотии во реализацијата, кои најчесто се однесувале на недостиг на наставни средства и материјали, а нешто поретко на немотивираност на дел од наставниците. Има училишта што одговориле дека самите успешно ги надминувале тешкотиите на кои наидувале.
- ▶ Генерално, речиси сите испитаници зборувале за позитивни промени кај учениците, било да се однесуваат самона мотивираноста, интересот и зголемената вклученост на учениците, било да се однесуваат на зголемени постигања по математика. Ваквите согледувања се базирани речиси исклучиво на несистематски набљудувања, а не на докази од мерење и споредување на постигањата на учениците.

3.3. Поддршка за унапредување на наставата по математика

Поддршката на наставата по математика во ова испитување е изразена преку соработката на одделенските наставници меѓу себе и соработката со предметните наставници по математика, како и ангажирањето на стручните работници и на директорите во реализацијата на проектните активности.

3.3.1. Соработка на наставниците во врска со наставата по математика

Меѓусебна соработка на наставниците од одделенска настава

Две третини (22) од интервјуираните директори и стручни работници сметаат дека наставниците од *одделенска настава* доста *соработуваат помеѓу себе*, најчесто преку стручните активности, при планирање и реализација на отворени часови, размена на искуства, во врска со натпреварите и за изработка на дидактички материјали за наставата. Петмина од нив одговориле дека во последните три години соработката е зголемена, а четворица ја спомнале *Математика со размислување* како содржина околу која се одвива соработката.

Заедно планираат и реализираат наставни единици во проектот „Математика со размислување“ во пониските одделенија и ги интегрираат со други предмети... Разменуваат дидактички материјали, заедно креираат тестови и др. (директор)

Под влијание на Проектот, одделенските наставници повеќе соработуваат меѓу себе, најчесто за реализација на отворени часови и размена на наставни материјали и идеи при реализација на одредени содржини. (психолог)

Близу третина (7) од интервјуираните сметаат дека наставниците делумно или недоволно соработуваат.

Наставниците во одделенска настава соработуваат, но таквата соработка не е доволна, површна е во повеќето случаи. На наставниците им треба уште време за отворена и искрена соработка со цел постигнување повисоки резултати на ниво на одделение и училиште. Многу активности во училиштето се насочени кон тоа да има размена на искуства, присуство на часови, споделување на идеи итн. (директор)

Двајца директори сметаат дека речиси воопшто нема соработка.

Нема некое поместување. Секој наставник работи за себе. Ништо не е сменето. (директор)

Споредено се мислењата во истражувањето од 2009 година, речиси сите интервјуирани одговориле дека наставниците од *одделенска настава* доста со-

работуваат помеѓу себе, во повтореново испитување директорите и стручните работници покритички ја оценуваат соработката. Најверојатно не се работи за влошена соработка туку за покачени очекувања во врска со интензитетот и квалитетот на соработката, што е и очекувано кога се воведува некоја промена во која се вклучени сите одделенски наставници.

Соработка меѓу одделенските и предметните наставници

Во врска со соработката на одделенските наставници со предметните наставници по математика, превладува мислењето (кое го изразиле 18 лица) дека постои соработка и главно е добра. Соработката е најчесто во врска со различни прашања од наставата (на пр. решавање текстуални задачи), со преминот на учениците од одделенска во предметна настава и во врска со натпреварите по математика.

Одделенските и предметните наставници соработуваат на: помош во разрешување на одделни математички задачи и проблеми; размена на информации при преминот на учениците од одделенска во предметна настава; размена на нагледни наставни средства и помагала. (директор)

Еден дел од стручните работници и директорите (9) сметаат дека има извесна соработка, но не се задоволни со нејзиниот квалитет.

Предметните наставници по математика максимално стојат на располагање за соработка со одделенските наставници, а посебно откога се вовеле деветгодишното образование... Дел од наставниците од срам и небрежност се оддалечуваат од соработката за текстуални задачи, равенките и логичките задачи. (директор)

Соработуваат, но сметам дека средбите можат да бидат поинтензивни и поквалитетни. Понекогаш предметните наставници бараат идеи од одделенските наставници коишто се многу креативни. (директор)

Во однос на претходното испитување, намален е бројот на директори и стручни работници коишто сметаат дека нема соработка. Овојпат само тројца од интервјуираните изразиле такво мислење (во 2009 година, осум од интервјуираните така мислеле).

Предметните не соработуваат со одделенските наставници иако одделенските наставници сакаат и бараат мислење. (директор)

Според одговорите на директорите и стручните работници може да се заклучи дека е подобрена соработката на одделенските со предметните наставници. Шестмина и експлицитно кажале дека во последните три години соработката е подобрена.

3.3.2 Активности за подобрување на наставата по математика што се преземани во проектните училишта

На прашањето: „Дали освен активностите во проектот *Математика со размислување*, во последниве неколку години, како училиште, сте преземале нешто да се унапреди наставата по математика и да се подобрат постигањата по математика во одделенска настава? Што?“ две третини од интервјуираните (22 од вкупно 31 интервјуиран) навеле некакви активности. Тоа најчесто се одржување работилници, отворени часови, заеднички работа во рамките на активите и слични активности за *професионалното доусовршување на наставниците* и организирање *натпревари и интерни тестирања на учениците* (ги навеле по 8 испитаници). Петмина интервјуирани ги спомнале активностите за *Унапредување на наставата по математика и природните науки* во рамките на Проектот за основно образование кои, исто така, се однесуваа на современи наставни приоди, четворица навеле дека обезбедиле нови *наставни средства* или дека користат ИКТ (двајца анкетирани), а тројца дека ја зајакнале и ја подобриле додатната и дополнителната настава.

Да, во училиштето постојано се организираат средби на наставници и се организираат работилници од типот: изработка на нагледни средства, размена на искуства, разгледување и поддршка на наставниците по разни прашања и дилеми, нагледни часови. (педагог)

Да, училиштето спроведува и други активности со тоа што организира натпревари и интерни тестирања. Исто така, ги снабдува наставниците со нагледни средства и други потребни материјали. (директор)

Во однос на испитувањето во 2009 година, поголем број од интервјуираните наведувале активности поврзани со размената на искуства и со соработка на наставниците, а поретко биле спомнати активности што се однесувале на подобрување на условите за работа од аспект на *набавка на нова техничка опрема* или наставни средства.

Деветмина интервјуирани одговориле дека не презеле други активности за унапредување на наставата по математика освен оние од *Математика со размислување*. Непреземањето на други активности обично го објаснуваат со немање финансиски средства.

3.3.3. Вклученост на директорите и стручните работници во реализацијата на проектните активности

Сите стручни работници и директори од проектните училишта, освен еден директор, се и лично вклучени во реализацијата на Проектот. Нивниот личен ангажман најчесто се состои во давање консултативна поддршка на наставниците (9 од интервјуираните), посети на часови и советодавна помош (6), вклучу-

чување во работата на активите (4), обезбедување на материјали за работа (5), поддршка на дисеминацијата (5), следење на примената на принципите и техниките во наставата и учество во сертификацијата (4). Значителен број од директорите и стручните работници (6) претходно биле одделенски наставници и обучувачи во Проектот и навистина им било полесно да бидат вклучени во повеќе разновидни активности за негова реализација.

Јас сум вклучена во програмата Математика со размислување како обучувач, а сега и како директор на училиштето. Мојот придонес се состои во стручно-советодавна помош на наставниците при реализација на Програмата и тоа: помош во планирањето и подготовката, директно следење на часовите, следење на портфолијата од аспект на реализација на програмата, постојана соработка со Бирото за развој на образованието . (директор)

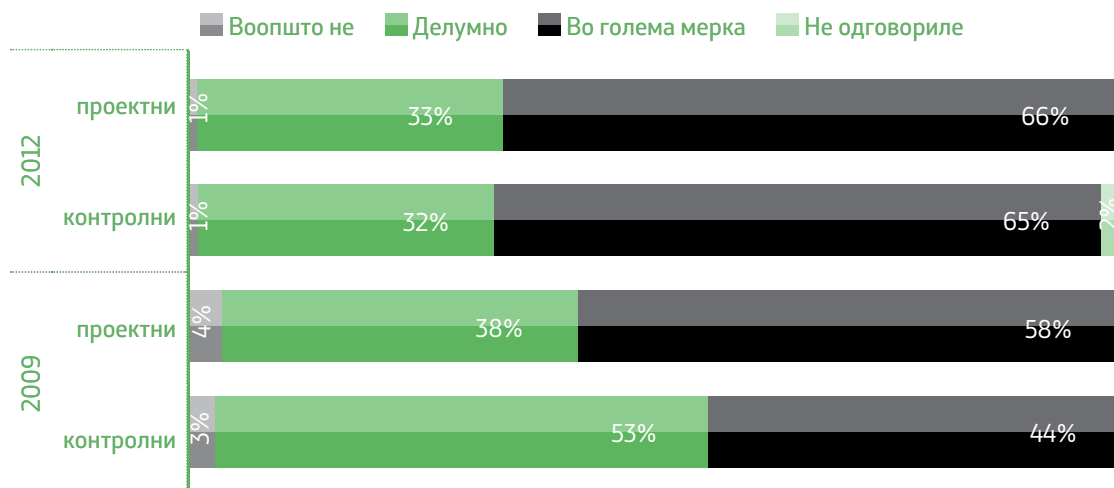
Јас сум член на тимот за поддршка на програмата „Математика со размислување“, им давам помош на наставниците при планирањето и реализацијата на програмата, поддршка на наставниците за сертификација и преку активно учество во работата на активите. (педагог)

Како директор во училиштето, во оваа програма сум вклучена од почетокот на реализацијата со тоа што обезбедив услови за обука на наставниците, дадов поддршка за имплементација во наставната програма, ја следев реализацијата, посетував часови, а како наставник по математика давав и стручна помош на наставниците за подготовка и реализација на часовите. (директор)

Одговорите на директорите и стручните работници укажуваат на нивно значително и разновидно вклучување во реализацијата на *Математика со размислување*. Тоа претставува *голема промена* во однос на периодот пред почетокот на Проектот кога половина од интервјуираните директори и стручни работници изјавиле дека немаат доволно информации за Проектот. Наставниците од нивното училиште се пријавиле за обучувачи без да се консултираат со раководството на училиштето, а училиштата не знаеле дека тие ќе бидат во првата фаза и што ќе се случува во Проектот. Особено голема промена настанала во улогата што директорите во меѓувреме си ја прифатиле затоа што пред почетокот на Проектот директорите се гледале себеси само како логистичката поддршка и планирале да ја прифатат менаџерската улога во Проектот.

3.3.4. Чувство на поддржаност на наставниците

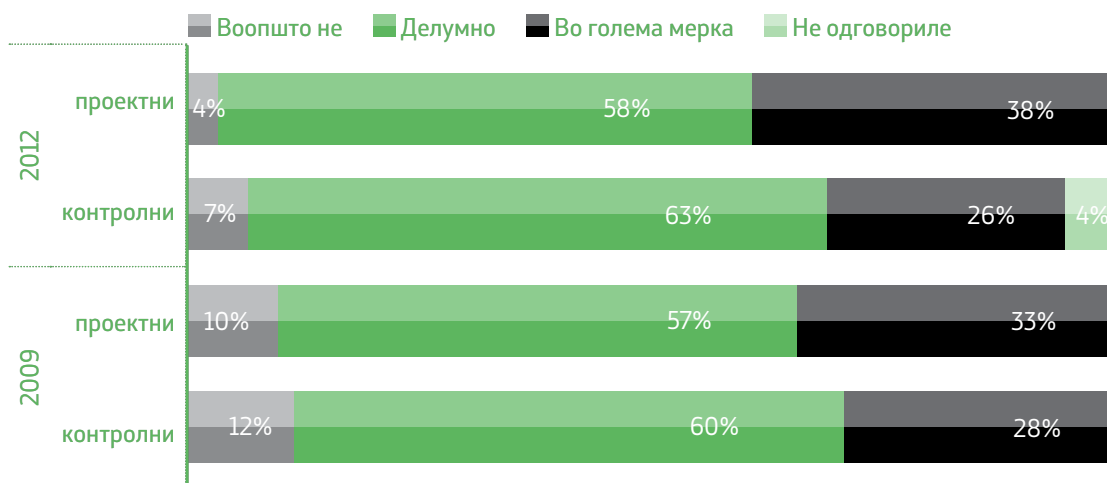
Освен директорите и стручната служба, и одделенските наставници, на прашање во прашалникот, одговорија за тоа колку соработуваат со другите наставници во врска со наставата по математика. Нивните одговори се прикажани во графиконот подолу.



Графикон 11. Колку наставниците соработуваат со други наставници

Две третини од наставниците, и во проектните и во контролните училишта, одговориле дека во голема мерка соработуваат со другите наставници во врска со наставата по математика. Во споредба со 2009 година, во проектните училишта во 2012 година соработката е зголемена за 11%.

Наставниците беа прашани и дали можат да сметаат на поддршка во училиштето за воведување на новини во наставата.



Графикон 12. Чувство на поддршка за промени

Наставниците од проектните училишта во значително поголем степен одговориле дека може да сметаат на поддршка за внесување промени во наставата. Во 2009 година тие меѓусебно не се разликувале. Ваквата промена веројатно се должи на поддршката што повеќето од нив ја добиле во текот на реализацијата на Проектот. Меѓутоа, сèуште повеќе од 50% од наставниците одговориле дека може само делумно да сметаат на поддршка при внесувањето на промени во наставата.

ЗАКЛУЧОК

- ▶ Соработката меѓу одделенските наставници и предметните наставници, според одговорите на директорите и стручните работници, како и според одговорите на наставниците, во текот на реализацијата на Проектот е зголемена.
- ▶ Во училиштата, покрај активностите што се дел од Проектот, се спроведувани и други активности за подобрување на наставата по математика, кои главно се во насока на проширување и збогатување на активностите од *Математика со размислување*.
- ▶ Речиси сите директори и стручни работници навеле низа соодветни начини со кои тие се вклучени во поддршка на реализацијата. Иако чувството на наставниците дека може да сметаат на поддршка во училиштето за внесување промени во наставата во проектните училишта значително се подобрило, сепак најголемиот број од нив одговориле дека може делумно да сметаат на таква поддршка. Ова укажува дека и понатаму треба да се работи на поголема вклученост на сите во внесувањето на методички промени во наставата.

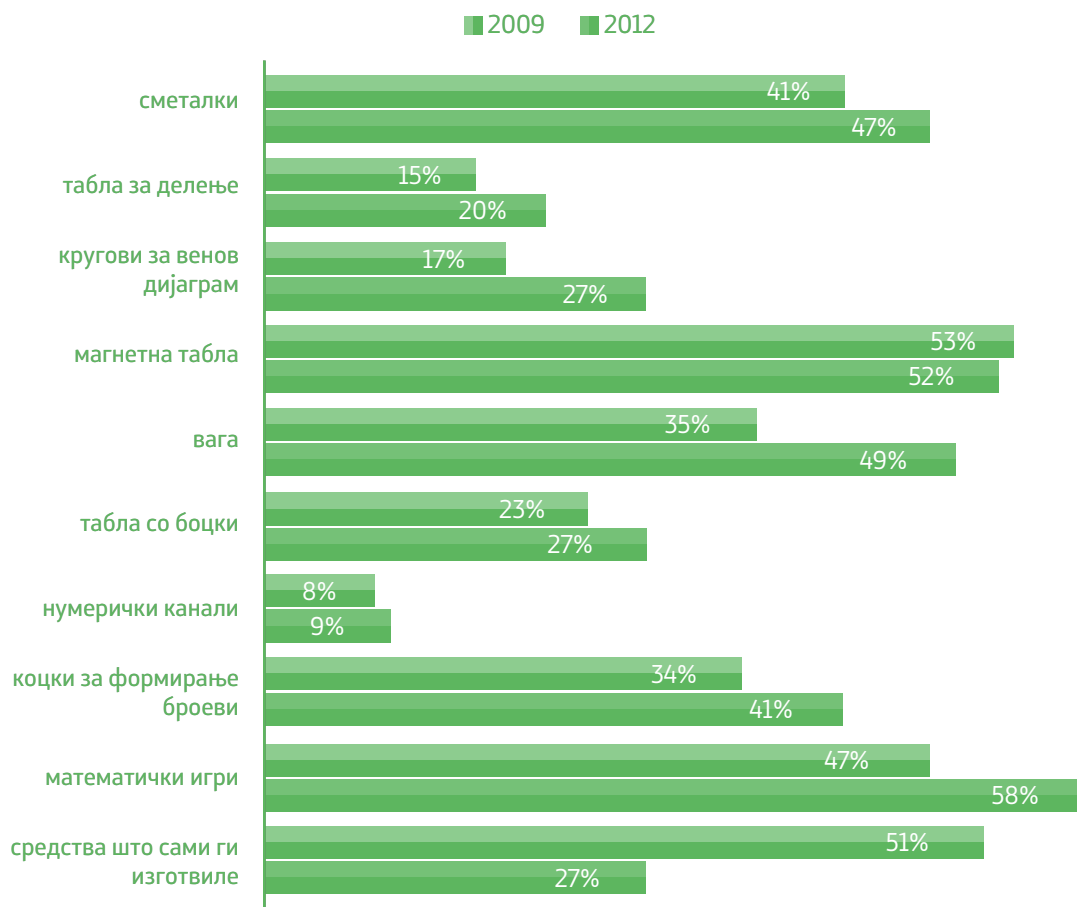
3.4. Опременост на училиштата за наставата по математика

Еден од 10-те принципи во *Математика со размислување* е користењето манипулативни средства. Дел од нив може да бидат прирачни, изработени од наставниците и учениците, но за некои содржини се неопходни наменски изготвени наставни средства. Особено е битно да биде обезбедено богатство на разновидни наставни средства.

Од интервјуата со раководниот кадар во 2009 година беше очигледно дека дел од стручните соработници и директори не се информирани во врска со нагледните средства што се користат во одделенската наставата по математика. Во повторното испитување речиси и да немаше интервјуиран којшто не зборуваше за наставни средства и материјали што се соодветни за одделенската настава, а училиштата ги набавиле или наставниците ги изготвувале. Во меѓувреме сите ученици добиле мали лаптоп компјутери.

Според одговорите на наставниците за средствата за наставата по математика што ги имаат во нивните училници може да се заклучи дека повеќето училници и понатаму се слабо опремени. Во споредба со почетокот на Проектот, сега е зголемен бројот на училници во кои има сметалки, кругови за Венов дијаграм, ваги и математички игри. Според графиконот број 13 се добива претстава дека бројот на наставни средства, што наставниците сами го изготвиле, е намален, но тоа веројатно не е така затоа што и дел од претходно споменатите конкрет-

ни сретства, наставниците веројатно сами ги изготвиле. Впрочем, за тоа често зборувале директорите и стручните работници.



Графикон 13. *Опременост на училниците со наставни средства според одговорите на наставниците*

ЗАКЛУЧОК

- ▶ Опременоста на училниците со манипулативни средства иако е малку подобрена, сепак и понатаму е незадоволителна. Таа не може во соодветна мерка да ја поддржи наставата во Математика со размислување.

4. ПОСТИГАЊА НА УЧЕНИЦИТЕ

Во испитувањето на крајот од првиот циклус во *Математика со размислување во почетните одделенија*, со цел да го утврдиме влијанието на програмата врз квалитетот на наставата и врз постигањата на учениците, ги измеривме и постигањата на учениците на крајот на третото одделение. И во рамките на овој индикатор, очекувањата беа дека промената кај наставниците во поучувањето, предизвикана од методичките и педагошките приоди што ги промовира *Математика со размислување* во проектните училишта, ќе предизвика позитивна промена на резултатите кај учениците.

НАЧИН НА МЕРЕЊЕ

Проценката за постигањата на учениците ја засноваме на постигнатите резултати при решавањето задачи што мерат концептуално и процедурално знаење, разбирање и примена на природните броеви, четирите основни операции и нивните својства, како и решавањето текстуални задачи и проблеми.

Тестот за ученици се состоеше од 19 задачи (21 барање) што мерат знаења и способности од подрачјата:

- ▶ Концепт за број – 5 барања.
- ▶ Операции и својства на операциите – 11 барања.
- ▶ Проблемски ситуации – 5 барања.

Ограничувањето од аспект на малиот број барања за секое од наведените подрачја во тестот, не дозволува генерализирање на заклучоците за целото подрачје. Затоа заклучоците во извештајов ќе се однесуваат на знаењата и способностите што експлицитно се мерени со барањата во тестот.

Истиот тест е користен при мерењето и во 2009 година и во 2012 година.

4.1. Постигања на учениците на тестот по математика

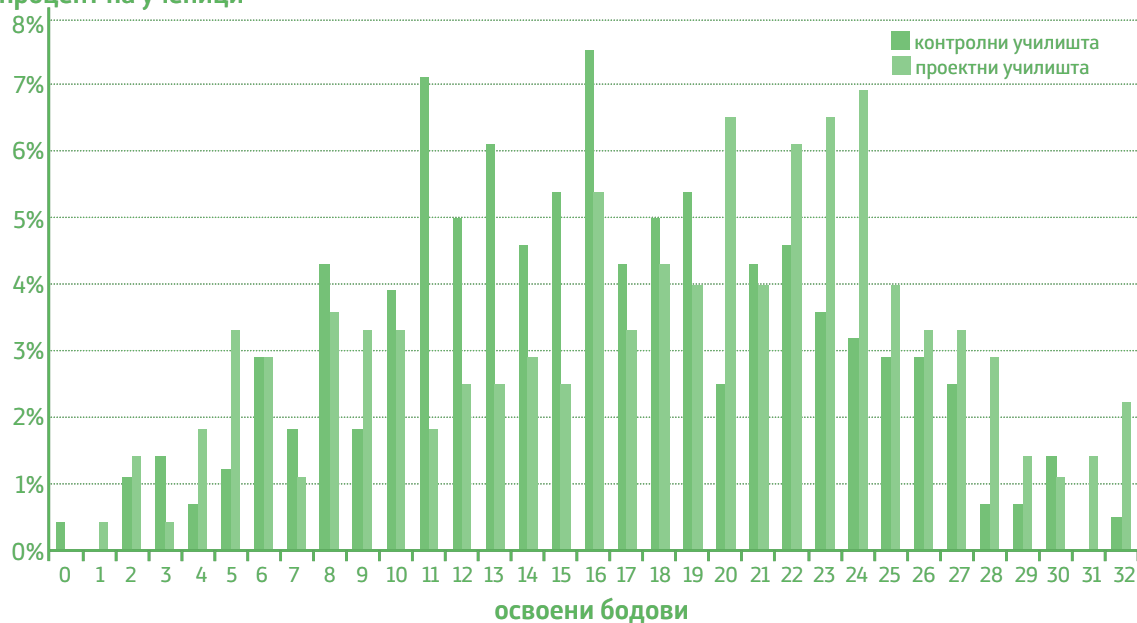
Резултатите во овој дел се прикажани преку процентот на решеност на тестот во целина и по посебните подрачја, а онаму каде што е погодно е даден и бројот на освоени бодови. Резултатите во 2012 година покажуваат дека:

- ▶ Просечната решеност на тестот на **учениците во проектните училишта** (277 ученици) е 58%. Во овие училишта резултатот на учениците со настава на *македонски јазик* е 60%, а на учениците со настава на *албански јазик* е 52%. Меѓу овие подгрупи постои статистички значајна разлика во постигањата, иако со двете групи ученици работеле наставници коишто се обучени во *Математика со размислување* од страна на главните обучувачи и тоа во ист период, што значи дека имале исто време за примена на стекнатите знаења при работата со учениците и добивале поддршка со иста зачестеност.
- ▶ Во **контролните училишта** (280 ученици) просечната решеност е 51%, и тоа учениците со настава на *македонски јазик* имаат резултат од 52%, а просечната решеност кај учениците со настава на *албански јазик* е 50%. Во контролните училишта нема статистички значајна разлика меѓу учениците со настава на различните наставни јазици.

Разликата во просечната решеност меѓу учениците од проектните училишта и учениците од контролните училишта е значајна на ниво 0,05.

На графиконот подолу е прикажана распределбата на резултатите според бројот на освоени бодови на тестот.

процент на ученици



Графикон 14. Резултати на учениците од проектните и од контролните училишта во 2012 година

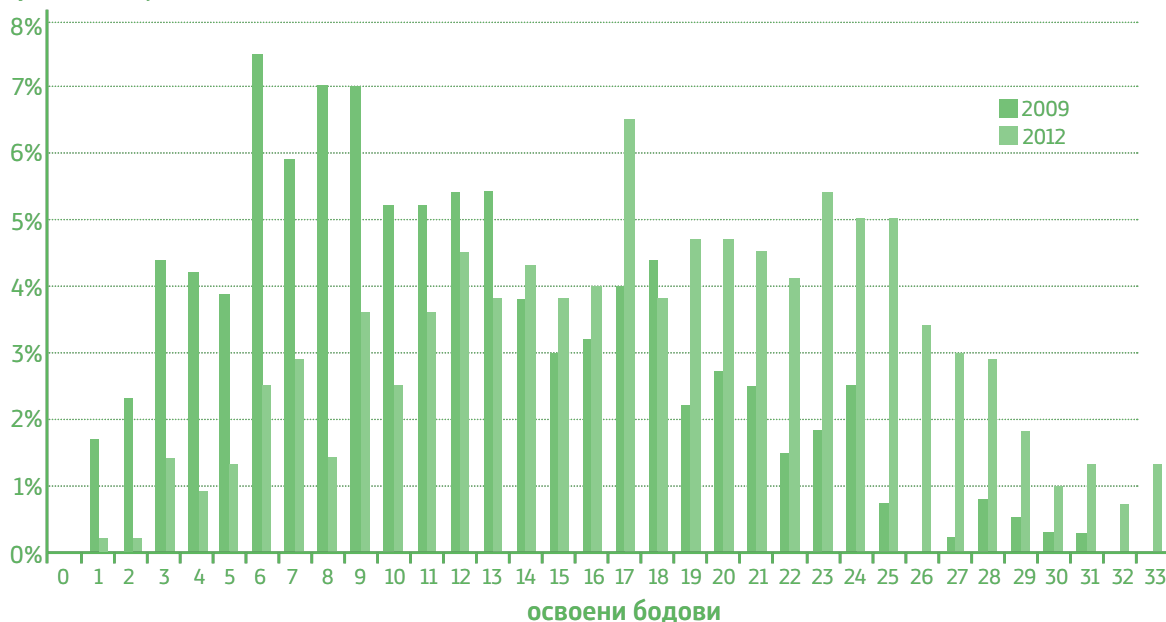
Од графиконот може да се воочи дека:

- ▶ во проектните училишта, најголем е процентот на учениците коишто постигнале 21 бод, 23 бода, 24 бода и 25 бода, додека пак во контролните училишта најмногу ученици постигнале 12 бода, 14 бода и 17 бода;
- ▶ максимални 33 бода постигнале 2,2% ученици од проектните училишта, а 0,5% од учениците во контролните училишта;
- ▶ дистрибуцијата на бодовите во проектните училишта е бимодална, што значи дека се двои една група ученици со пониски постигања и една група со повисоки постигања, додека резултатите на учениците од контролните училишта се нормално распределени, но најмногу ученици има во делот под средниот број бодови (17 бода).

Главна цел на ова тестирање беше да се видат ефектите на Проектот во училиштата по негова тригодишна примена. Затоа во овој дел споредбено се дадени резултатите на учениците во 2009 година и резултатите во 2012 година. Општа констатација е дека има подобрување во постигањата на учениците меѓу првото и второто мерење.

На графиконот 15 се претставени резултатите на учениците во 2012 година и во 2009 година и тоа според процентот на ученици коишто постигнале определен резултат (број на бодови на тестот).

процент на ученици



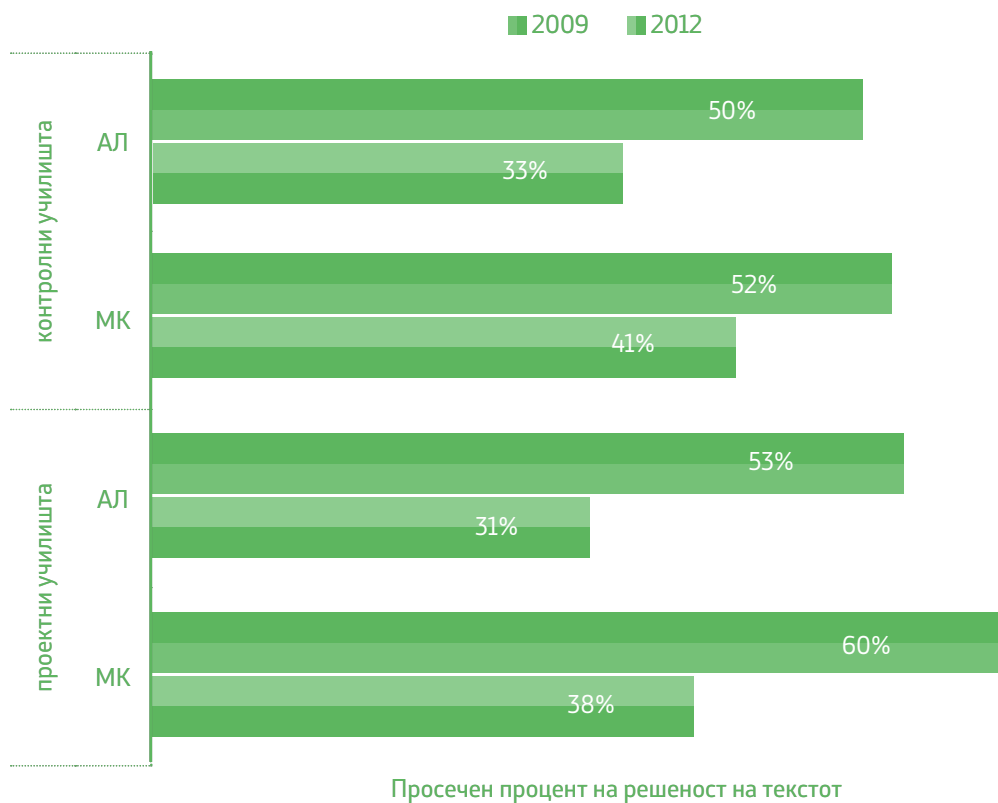
Графикон 15. Резултати на учениците на тестот по математика во 2012 и во 2009 година

Се воочува дека:

- ▶ дистрибуцијата на резултатите на учениците во 2009 била поместена на лево, а во 2012 е нормална и е малку наклонета кон десната страна, што значи дека повеќе ученици имаат постигнато поголем број бодови;
- ▶ во 2009 најголем процент ученици имале резултат од 6 бода, а во 2012 најголем процент на ученици имале 17 бода;
- ▶ во 2009 година мал број ученици имале повеќе од 24 бода, а голем број имале помалку од 5 бода, додека пак во 2012 ниту еден ученик нема 0 бодови, а има ученици коишто имаат максимален број бодови.

Постигањата на учениците во двете мерења се разликуваат и во различните подгрупи со тоа што во 2012 година има статистички значајна разлика во постигањата, а во 2009 таква разлика немало.

- ▶ Просечниот процент на решеност на тестот во **проектните училишта** во 2012 е 58%, а во мерењето во 2009 година беше 36%. Постигањата на учениците во проектните училишта во 2012 се за 22% повисоки од оние во 2009 година. Подобрувањето, споредено со резултатите во 2009 година, е еднакво и кај учениците со настава на *македонски наставен јазик* и кај учениците со настава на *албански наставен јазик*.
- ▶ Просечниот процент на решеност на тестот во **контролните училишта** во 2012 е 51%, а во мерењето во 2009 година беше 39%. Иако резултатите на учениците во контролните училишта во 2012 се за 12% повисоки од оние во 2009, споредено со резултатите во проектните училишта, подобрувањето е помало за 10%. Подобрувањето во контролните училишта најверојатно се должи и на користењето на современи приоди во наставата по математика како резултат на активностите со наставниците од прво до трето одделение во Проектот за основно образование финансиран од УСАИД за што се искажале и наставниците и раководството на училиштата.
- ▶ Според *наставните јазици*, разликата меѓу двете мерења во училиштата со македонски наставен јазик е 11%, а во училиштата со албански наставен јазик е 8%.



Графикон 16. Резултати по наставни јазици на учениците од проектните и од контролните училишта во 2012 година и во 2009 година

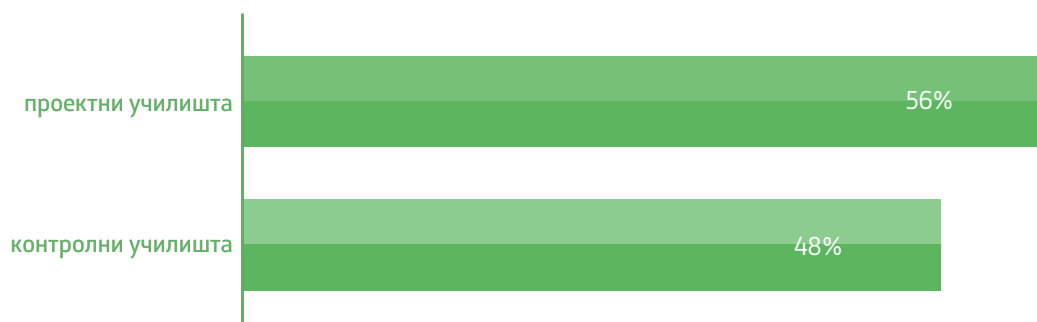
ЗАКЛУЧОК

- ▶ Учениците од проектните училишта во 2012 година имаат за 22% повисоки просечни резултати споредено со учениците од истите училишта во 2009 година. Ова подобрување е еднакво кај учениците со настава на македонски јазик и кај учениците со настава на албански наставен јазик.
- ▶ Во 2012 година има подобрување на резултатите на тестот и во контролните училишта, но значително помалку отколку во проектните училишта.

4.2. Постигања на учениците по подрачја

4.2.1. Резултати на учениците за задачите од подрачјето Броеви

Просечните резултати на учениците во подрачјето Броеви од проектните училишта се значајно подобри, споредено со резултатите на учениците од контролните училишта.



Графикон 17. Резултати на учениците од проектните и од контролните училишта на задачите од подрачјето Броеви во 2012 година

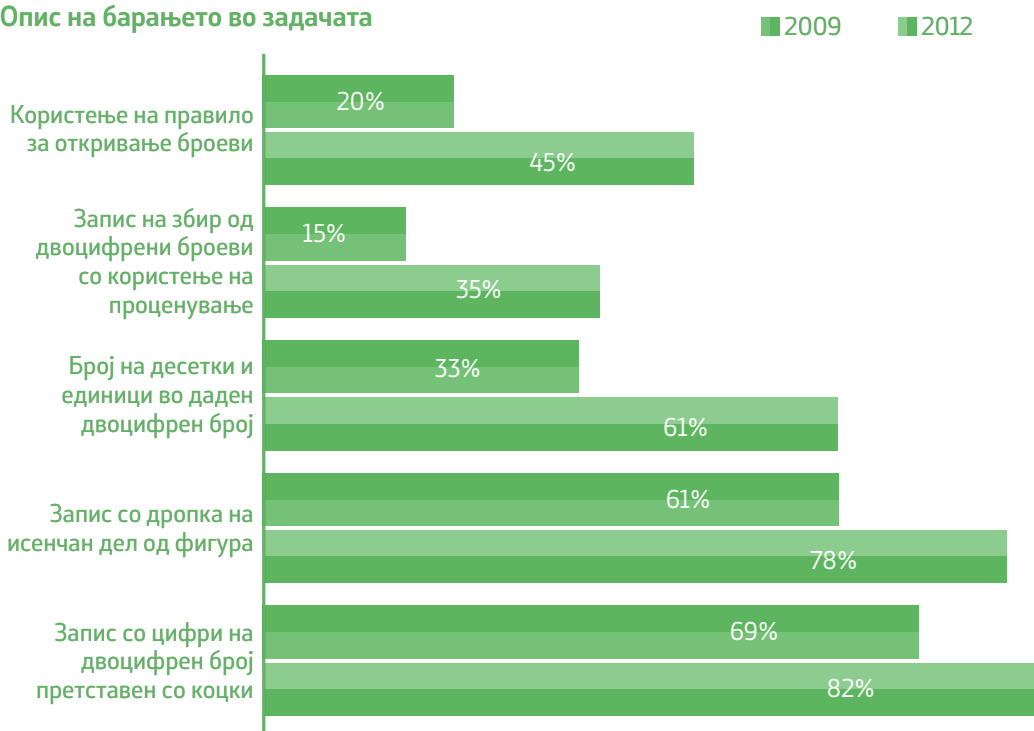
- ▶ Просечниот резултат во подрачјето Броеви од **учениците во проектните училишта** е 56% точно решени задачи. Максималните можни 7 бода ги постигнале 16% од учениците, а најголем е процентот на ученици (19%) коишто имаат 2 бода. Од вкупно 277 тестирани ученици, 2% не решиле точно ниту една задача од подрачјето Броеви.
- ▶ Просечниот резултат од **учениците во контролните училишта** е 48%. Максималниот број бодови го постигнале 7% ученици. И во контролните училишта најголем е процентот на ученици (20%) коишто имаат резултат од 2 бода. Од 280 тестирани ученици во контролните училишта, 3% не решиле точно ниту една од задачите.

Истите задачи од ова подрачје беа решавани и од ученици во 2009 година, на почетокот од реализацијата на *Математика со размислување*, но тогаш немало разлики меѓу проектните и контролните училишта.

- ▶ Во 2012 година во проектните училишта просечната решеност на задачите од учениците е 56%, а во 2009 година била 34%, што е значајно подобрување на постигањата, а изразено во проценти е 22%.

На графиконот подолу се претставени споредбените резултати по задачи од двете мерења кај учениците од проектните училишта.

Опис на барањето во задачата



Графикон 18. Резултати на учениците од проектните училишта во 2012 и 2009 година во подрачјето Броеви

- ▶ За две задачи за коишто и во 2009 година голем процент на ученици имаа точен одговор, напредокот во 2012 година е поголем за 13%, односно за 17%.
- ▶ За задачите за кои во 2009 година имало многу послаби резултати (решеност меѓу 15% и 33% од учениците), во 2012 имаат поголема решеност (за 20% до 28%).

Ова подобрување најверојатно се должи на променетиот начин на реализација на наставата при воведувањето на броевите и поголемото разбирање на поимот број. Во *Математика со размислување*, меѓу другото, се инсистира на користење манипулативни средства за формирање, претставување и разложување на броевите, како и прифаќање различни видови записи на броевите.

Како илустрација за ова подрачје подолу е дадена задачата во којашто од учениците се бара од дадени записи на зборови на двоцифрени броеви преку проценување да го изберат оној запис што е најблиску до точниот резултат. Оваа задача во 2009 била точно решена од 15% ученици, а во 2012 има решеност од 35%.

► Задача

Децата собирале $29 + 15 + 30 + 26$ вака:

Ана: $30+10+30+20$

Бојан: $30+10+30+20$ и околу 20 ЕДИНИЦИ

Влатко: $20+10+30+20$ и околу 10 ЕДИНИЦИ

Горан: $3+1+3+2$ ДЕСЕТКИ и уште околу 1 ДЕСЕТКА

Кое дете Е НАЈБЛИСКУ до точниот резултат?

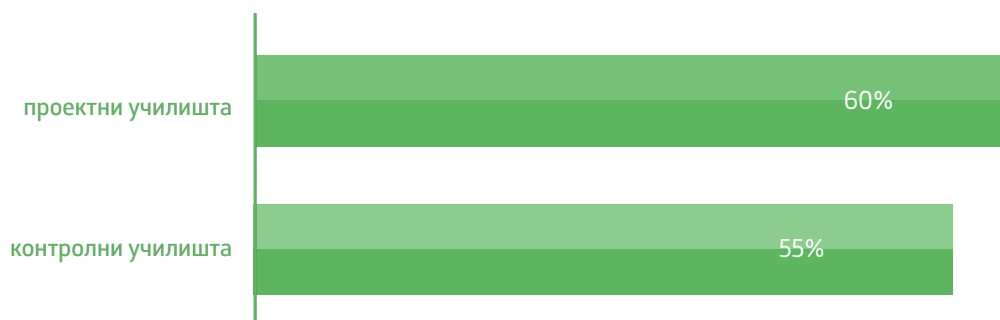
Иако за оваа задача има значително подобрување на постигањата, може да се констатира дека учениците сè уште имаат потешкотии во проценувањето, како и во користењето правила за откривање броеви. Во наставната програма по математика во одделенска настава овие содржини не се експлицитно дадени, а наставниците при реализацијата на наставата најверојатно не им обрнуваат доволно внимание.

ЗАКЛУЧОК

- Во подрачјето Броеви учениците од проектните училишта постигнале повисоки резултати. Просечниот процент на решеност во проектните училишта е 56%, а во контролните е 48%.
- Резултатите на учениците во проектните училишта во 2012 година се значително повисоки од резултатите во истите училишта во 2009 година.
- Сè уште има содржини (проценување, модели, низи) од подрачјето Броеви на коишто наставниците треба да им посветат поголемо внимание, што подоцна на учениците ќе им овозможи полесно стекнување на знаења и вештини од други математички подрачја.

4.2.2. Резултати на учениците на задачите од подрачјето *Операции и својства на операциите*

Во порачјето *Операции* просечните резултати на учениците од проектните училишта се за 5% подобри од резултатите на учениците во контролните училишта. Оваа разлика е статистички значајна.



Графикон 19. Резултати на учениците во проектните и во контролните училишта во подрачјето *Операции и својства на операциите* во 2012

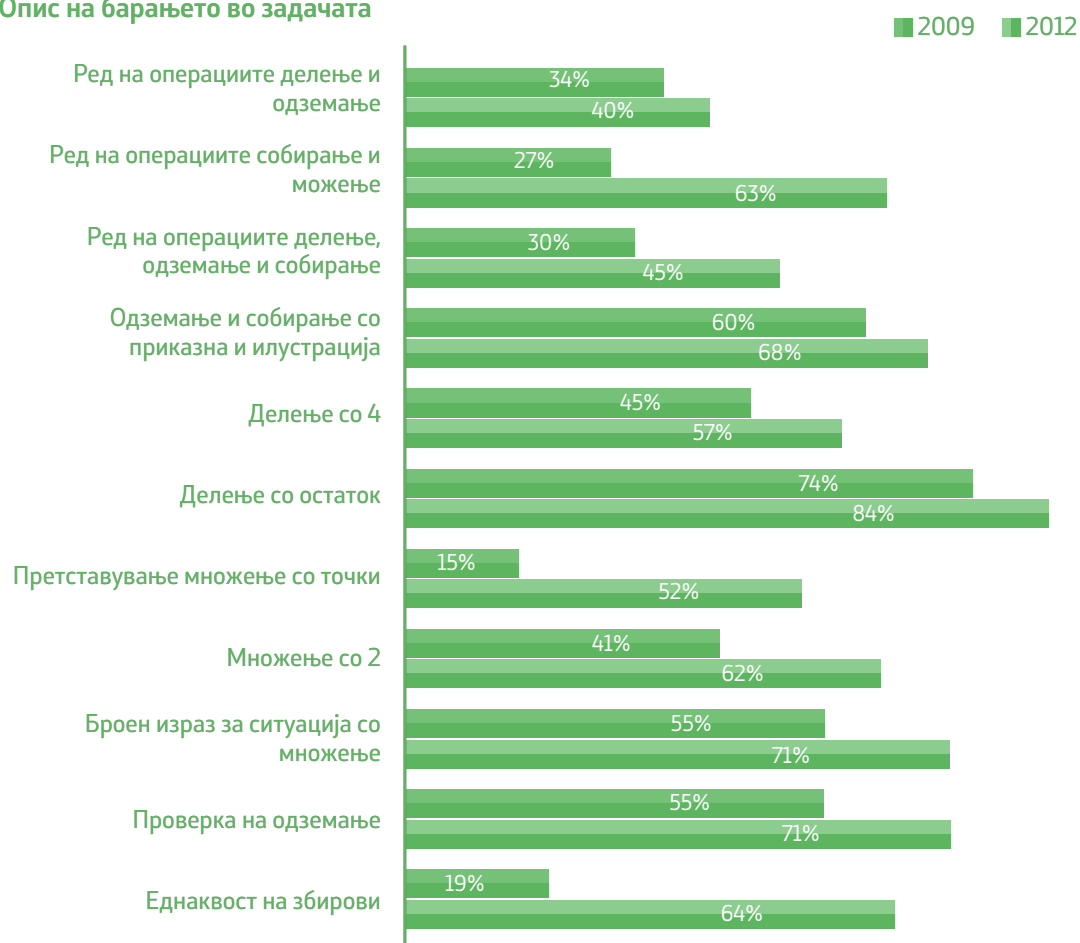
- ▶ Просечниот процент на решеност на задачите во подрачјето *Операции и својства на операциите* од **учениците во проектните училишта** е 60%. Максималниот број бодови (18) го постигнаа 4% од учениците, а најголем е процентот на ученици (13%) коишто имаат 14 бода. Од вкупниот број тестирани ученици, 2% не решиле точно ниту една од задачите.
- ▶ **Учениците во контролните училишта** имаат просечен резултат од 55%. Максималниот број бодови во овие училишта е постигнат од 2% ученици, а најголем е процентот на ученици (10%) коишто имаат 7 бода. Од вкупниот број тестирани ученици, 0,7% (два ученика) не решиле точно ниту една од задачите.

Постигањата на учениците во подрачјето *Операции и својства на операциите* во мерењето во 2012 година се подобри од постигањата мерени во 2009 година.

- ▶ Во проектните училишта просечната решеност на задачите во ова подрачје во повторното мерење е за 26% поголема отколку просечната решеност во истите училишта пред наставниците да бидат обучени (во 2012 – 60%, а во 2009 – 34%).
- ▶ Во 2012 година поуспешно се решени сите задачи од ова подрачје.

Споредбените резултати од двете мерења на учениците од проектните училишта по задачи се дадени на графиконот подолу.

Опис на барањето во задачата



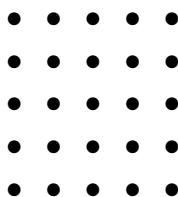
Графикон 20. Резултат на учениците од проектните училишта во 2012 и 2009 во подрачјето *Операции и својства на операциите, по задачи*

- ▶ Може да се воочи дека во ова подрачје најголем напредок во резултатите на учениците има во определувањето на зборовите што се еднакви (за 45%), претставување на множењето со точки (за 37%) и редот на операциите собирање и множење (за 36%).
- ▶ Најмало, но статистички значајно, е подобрувањето меѓу двете мерења во: задачата којашто е дадена со приказна и илустрација, а се мерат знаењата од собирање и одземање (напредок за 8%); во задачата каде што имплицитно има делење со остаток (во 2012 има 10% повеќе ученици коишто точно ја решиле задачата) и во задачата каде што се проверува примената на знаењата за редот на операции при решавање броен израз со делење и одземање (напредок за 10%).

Илустрација за задачата што во 2009 била најслабо решена, а во 2012 година има значително подобрување е дадена подолу.

► Задача

Претстави го множењето $4 \cdot 3$ на цртежот подолу.



Во табелата подолу се дадени можните решенија и процентот на ученици коишто одговориле точно, делумно точно или неточно.

Табела 5: Резултати на задачата "претставување множење со цртеж"

	Решение	% на одг. 2009	% на одг. 2012
Точно	НА ЦРТЕЖОТ заокружени или било како означени во 4 реда по 3 точки ИЛИ во 4 колони по 3 точки	10	41
Делумно точно	- Настране нацртани и заокружени или не заокружени 4 групи по 3 точки, 3 групи по 4 точки или 12 точки кои се на некој начин групирани - На цртежот се заокружени или означени 12 точки, но без видливо групирање каде ќе се препознае $4 \cdot 3$	10	22
Неточно	- Настрана се нацртани групи каде вкупно има 12 точки, но не се воочува групирање или има друг вид групирање (на пример 6 групи по 2; 2 групи по 6) - Било кој одговор кој не е точен	80	38

Разликата меѓу двете мерења кај оваа задача насочува дека:

- ваквиот начин на визуелно претставување на множењето (со точката хартија или табла со боцкалки) е нова техника и природ што во проектните училишта почнале да се користат при поучувањето и учењето на операцијата множење;
- по обуката во *Математика со размислување*, наставниците кај учениците повеќе инсистираат на разбирање на множењето;
- во 2009 година дури 38% од учениците воопшто не се обиделе да ја решат оваа задача, а процентот на такви ученици во 2012 година е 8%.

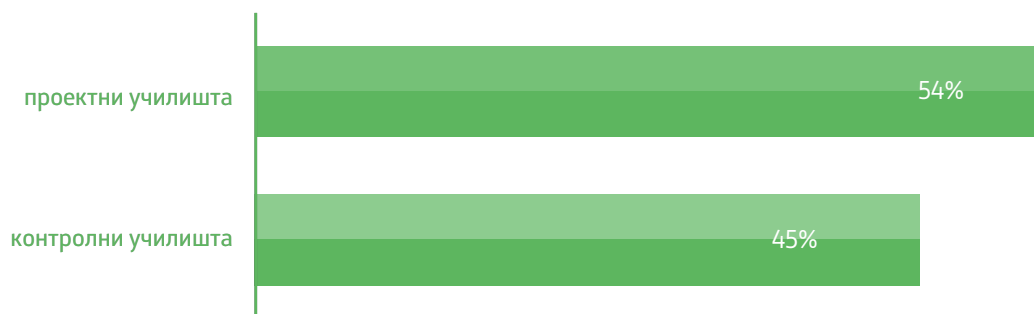
Во специфичен контекст оваа задача им беше зададена и на наставниците. Во 2009 – две третини од наставниците не ја решиле точно, а меѓу нив имаше наставници што само запишале $4 \cdot 3 = 12$. Во 2012 година, скоро половината од наставниците (49%) ја решиле точно.

ЗАКЛУЧОК

- ▶ Во подрачјето Операции и својства на операциите, учениците во проектните училишта биле значително поуспешни. Просечниот процент на решеност во 2012 за задачите во ова подрачје во проектните училишта е 60%, а во контролните училишта е 55%.
- ▶ Постои статистички значајно подобрување во постигањата на учениците од проектните училишта во 2012 година, споредено со 2009 година.
- ▶ Покрај значително повисокиот резултат за 26 процентни поени повисоко од претходното мерење, а земајќи го предвид и времето што во наставата од прво до трето одделение им се посветува на Операции и својства на операциите, резултатите се пониски од очекуваните резултати пропишани во наставната програма за крајот на првиот циклус на образованието.

4.2.3. Резултати на учениците на Текстуални задачи и проблеми

Постигањата на учениците во проектните училишта се за 9% подобри од постигањата на учениците во контролните училишта.

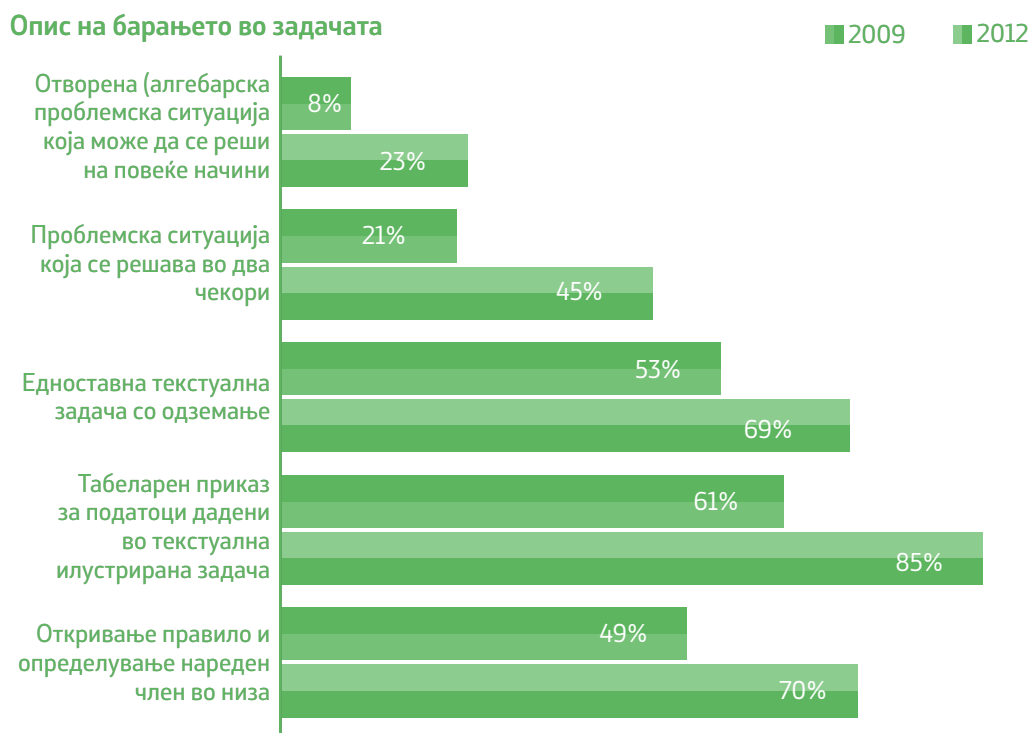


Графикон 21. Резултати на учениците од проектните и од контролните училишта во 2012 година

- ▶ Просечниот процент на решеност на текстуалните задачи и проблемите од **учениците во проектните училишта** е 54%. Максимален резултат (8 бода) во проектните училишта во ова подрачје постигнале 19 ученици (7%), а 10 ученици (4%) немаат решено точно ниту една од задачите. Најголем е процентот на ученици (17%) коишто имаат резултат од 5 бода.
- ▶ **Учениците во контролните училишта** имаат просечен процент на решеност 45%. Сите задачи од ова подрачје точно ги решиле 6 ученици (2%), а ниту една задача не решиле 14 ученици (5%). Во контролните училишта најголем е процентот на ученици (21%) коишто имаат освоено 4 бода.

- ▶ Во проектните училишта просечната решеност на задачите во 2012 година е за 24% поголема отколку во мерењето во 2009 година (во 2012 – 58%, а во 2009 – 34%), и има значително подобрување во решавањето на сите задачи.

Графиконот подолу ги покажува процентите на точни одговори на учениците за секоја задача од ова подрачје дадена во тестот и тоа резултатите од 2012 година и од 2009 година.




Графикон 22. Резултати на учениците од проектните училишта во 2012 и 2009 по задачи

- ▶ Најголем напредок (24%) меѓу двете мерења во постигањата на учениците од проектните училишта има во изборот на соодветен табеларен приказ на податоци дадени во текстуална задача и решавањето на проблемска ситуација во два чекори каде што се вклучени операциите собирање и одземање.
- ▶ Најмало покачување на решеноста (15%) меѓу двете мерења има за задачата што и во двете мерења е најслабо решена – отворената проблемска ситуација што може да се реши на повеќе начини: со цртеж, графички, со табела, со погодување и проверка, решавање одназад, со равенка и слично.

Подолу е дадена токму оваа задача.

► Задача

Иво од 7-мо одделение продава користени боички. Иво продава по 2 боички за 3 денари.
















 = 3 денари

Ако Иво заработил 15 денари, колку боички продал?

Покажи како реши:

Одговор: _____ боички.

Во табелата подолу се дадени описи на можните решенија и процентот на ученици коишто одговориле точно, делумно точно или неточно во 2009 и во 2012 година.

	Решение	% на одг. 2009	% на одг. 2012																																						
Точно	<p>Со цртеж:</p> $3 + 3 + 3 + 3 + 3 = 15 \text{ денари}$ $\text{✎} + \text{✎} + \text{✎} + \text{✎} + \text{✎} = 10 \text{ боички}$ <p>Аритметички:</p> $15 : 3 = 5 \quad 5 \cdot 2 = 10$ <p>Одговор: 10 боички</p> <p>Со табела:</p> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th>денари</th> <th>боички</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>3</td> <td></td> </tr> <tr> <td>6</td> <td></td> </tr> <tr> <td>9</td> <td></td> </tr> <tr> <td>12</td> <td></td> </tr> <tr> <td>15</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Одговор: 10</p> <p>или</p> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th>денари</th> <th>боички</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>3</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>12</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>15</td> <td>10</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th>денари</th> <th>боички</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>3</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>15</td> <td>10</td> </tr> </tbody> </table> <p>Одговор: 10</p> <p>Алгебарски:</p> <p>Ако 2 боички се 3 денари, една е денар и пол. Значи за 15 денари, 10 боички.</p>	денари	боички	3		6		9		12		15		денари	боички	3	2	6	4	9	6	12	8	15	10	денари	боички	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	15	10	5	16
денари	боички																																								
3																																									
6																																									
9																																									
12																																									
15																																									
денари	боички																																								
3	2																																								
6	4																																								
9	6																																								
12	8																																								
15	10																																								
денари	боички																																								
3	2																																								
3	2																																								
3	2																																								
3	2																																								
3	2																																								
15	10																																								
Делумно точно	Која било од наведените постапки, но одговорот е 5 боички (2 боички третира како 1).	6	15																																						
Неточно	Кое било решавање (броен израз или постапка) што не води кон точен или делумно точен одговор.	89	69																																						

Споредено со 2009 година, каде што скоро сите ученици коишто ја решиле задачата точно или делумно точно – решавале аритметички, во 2012 година задачата е решавана на различни начини, иако сè уште доминираат аритметичкиот и алгебарскиот начин на решавање.

Оваа задача, но во различен контекст, беше дадена и во тестот за наставници. Во 2009 година повеќе од 2/3 од наставниците како точен начин на решавање го прифаќале само аритметичкиот, а во 2012 година меѓу 79% и 83% наставници ги прифаќаат како точни и другите начини на решавање.

ЗАКЛУЧОК

- ▶ Текстуалните задачи и проблемите учениците од проектните училишта ги решавале значително поуспешно. Просечниот процент на решеност на овие задачи во 2012 година од учениците во проектните училишта е 54%, а од учениците во контролните училишта е 45%.
- ▶ Во 2012 година во проектните училишта има статистички значајно подобрување во постигањата на учениците, споредено со резултатите на учениците од истите училишта во 2009 година.
- ▶ Иако има подобрување на постигањата во ова подрачје мерено преку задачите во тестот, резултатите се пониски од очекувањата предвидени со наставната програма за првиот циклус од основното образование.

5. ПРИФАЌАЊЕ, РЕАЛИЗАЦИЈА И ПОТРЕБИ ЗА ПОНАТАМОШНА ПОДДРШКА НА РЕАЛИЗАЦИЈАТА

Успехот на промените во наставата во голема мера зависи од загриженоста на наставниците коишто треба да имплементираат дадена иновација, како и од навремената и соодветната поддршка што тие треба да ја добијат за полесно надминување на грижите и преминување кон повисоките нивоа на примена. Сакајќи да добиеме повеќе информации што ќе овозможат подобро толкување на резултатите, во мерењето во 2012 година вклучивме дополнителни инструменти што се однесува на прифаќањето, реализацијата и поддршката на наставниците за примената на принципите и техниките од *Математика со размислување* во наставата во почетните одделенија.

Подолу е даден кус опис за секој од инструментите што е користен во второто испитувања и се прикажани резултатите од испитувањето.

НАЧИН НА МЕРЕЊЕ

- ▶ Прифаќањето на Математика со размислување и загриженоста на наставниците при нејзината реализација беше мерено со седум-степенна Скала на загриженост што содржи 35 ставки.
- ▶ Степенот на реализација беше мерен со едно прашање за самопроценка на ниво на примена на принципите и приодите од Математика со размислување, како и едно прашање за зачестеноста на нивната примена во наставата.
- ▶ Потребата од поддршка беше мерена со едно прашање за потребите на наставниците, со неколку аспекти од примената на Математика со размислување важни за нејзината имплементација во секојдневната настава.

5.1. Прифаќање на Математика со размислување

Со воведувањето на *Математика со размислување во почетните одделенија*, наставниците во проектните училишта се соочуваа со процес на промена,

кој, според истражувањата ((Hall (1977); Loucks&Hall (1979); Roberts (1993)), најнапред започнува кај индивидуата/наставникот и е многу лично искуство, наметнува развој на знаења и вештини, и при тоа се вклучени и личните чувства/загриженост. При мерењето на степенот на прифаќање и загриженост при реализација на *Математика со размислување* користевме приспособена скала според Моделот на прифаќање на промени проследено со загриженост (ConcernedBasedAdaptationModel – CBAM). Анализата на резултатите ја поврзуваме со фазите на загриженост (Stages of Concern – SOC), што ги има седум, а се групирани во три категории: загриженост за себе, грижа за задачите/активностите и нивна реализација, како и грижа за ефектите. Теоретски, наставниците не се соочуваат едновременно со сите видови грижи, туку доминираат грижите од една категорија, а кога тие ќе се надминат (разрешат) доминираат грижите од наредната категорија. Оттука, поддршката што им се дава на наставниците треба да им помогне да ги надминат токму грижите со кои се соочуваат во тој период, во спротивно таа нема да биде многу ефективна.

На графиконот подолу е претставен процентот на наставници коишто ја надминале секоја од седумте фази на загриженост. Се забележува дека поголемиот дел од наставниците, но не сите, ги надминале грижите од секоја фаза со кои се соочувале во различни периоди од тригодишното работење со програмата *Математика со размислување*.



Графикон 23. Процент на наставници од проектните училишта коишто надминале одделна фаза на загриженост

- ▶ Во првата категорија – *загриженост за себе* спаѓаат наставниците коишто се во фазите *свесност* за *Математика со размислување* и нејзиното користење, *информираноста* на наставникот и обуката што ја стекнал,

како и *грижата за себе*, односно за сопственото снаоѓање при реализација на принципите и техниките од *Математика со размислување*. Оваа категорија на загриженост најчесто се појавува, и е видлива, на почетокот на воведувањето на промената и се однесува на потребата за повеќе информации и одговори за нејасноти, недоумици и прашања.

- Според одговорите на наставниците од проектните училишта, 91% од нив ја надминале/совладале првата фаза и се свесни за програмата и за потребата од неа.
 - Фазата на информираност (од аспект на искуствата од наставници што веќе ја применуваат програмата и ресурсите што се на располагање, како и примената на *Математика со размислување* што се разликува од досегашната настава) ја надминале 88% наставници.
 - Фазата *грижа за себе* се однесува на грижите поврзани со професионалниот статус и кариерниот развој на наставниците, можноста за донесување одлуки за примената, како и загриженоста за потребата од повеќе време, напор и посветеност. Оваа фаза на загриженост е надмината од 83% наставници.
- ▶ Втората категорија е *грижа за задачите/активностите* и нивна реализација и во неа спаѓаат елементи од фазата *грижа за себе* и *грижа за организација на наставата*. Оваа категорија се појавува на почетокот од примената на проектот/програмата во секојдневната работа и активностите на наставникот, а се однесува на потребата од дополнителни знаења, вештини и информации за поефикасни планирања за реализација на активностите (од аспект на време, потребни материјали, организација на работата на учениците, вклучување на цели и активности од програмата во годишното/тематското/дневното планирање и подготовка на наставата и слично).
- Оваа фаза ја надминале 73% од наставниците коишто веќе се сигурни во врска со активностите и тие не им претставуваат особена грижа.
- ▶ Во третата категорија, *грижа за ефектите*, спаѓаат фазите на загриженост *за последиците, соработката и споделувањето* и фазата *модифицирање и надградување* на *Математика со размислување*. Оваа категорија на грижи се појавува откако наставниците ќе станат посигурни во планирањето, организирањето и примената на принципите и техниките во секојдневната практика. Овде загриженоста се однесува на примената на новостекнатите знаења и вештини и нејзиното влијание врз учењето и постигањата на учениците, односно како уште повеќе да се подобри примената, колку *Математика со размислување* е ефективна, споредено со претходниот начин на работа, како да се соработува и како да се споделуваат резултатите со другите, како може програмата да се модифицира и да се надгради со цел да се подобри и да има поширока примена (на други содржини, теми и подрачја во рамките на математиката, како и во други предмети).

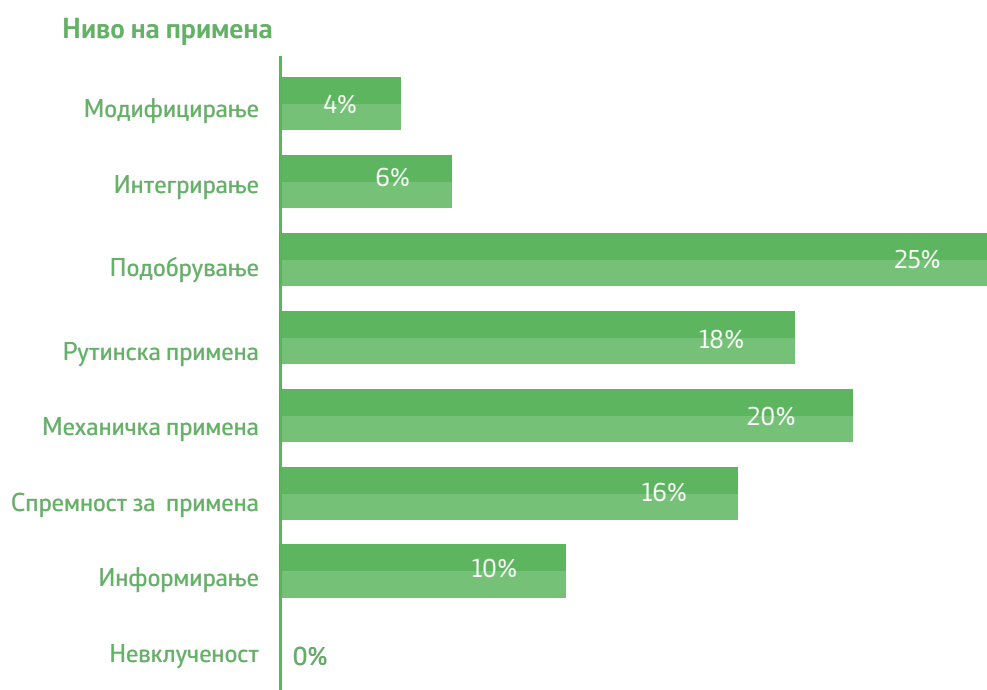
- ▶ Според одговорите, споредено со другите две категории, односно четирите претходни фази на загриженост, како што се очекуваше, помал е процентот на наставници коишто ги совладале и ги надминале грижите што спаѓаат во оваа категорија. Согласно начинот на којшто функционира инструментот, се воочува аномалија – имено, се очекуваше процентот на наставници коишто ја надминале загриженоста во секоја наредна фаза да биде помал од процентот на наставници во претходната.
 - Видливо, најмал процент наставници (43%) ја надминале фазата на последици – односно загриженост за ефектите врз учениците и нивните постигања, која теориски им претходи на загриженоста, соработката и споделувањето и модифицирањето и надградувањето. Во врска со ова, има сознанија што укажуваат на тоа дека на ниво на систем повеќе се води грижа за тоа што и како треба да направи наставникот отколку на влијанието на наставникот врз учениците и ефектите од тоа што го прави. Оттука, веројатно наставниците во проектот се посветиле повеќе на справување со грижите поврзани со соработката и споделувањето и со модифицирање и надградување на програмата.
 - Загриженоста за соработка и споделување ја совладале 64% наставници, но во најголем дел наставниците соработуваат и споделуваат во сопственото училиште и со активот на одделенска настава, што се потврдува и со одговорите што ги дале директорите на училиштата, претставниците на стручната служба и самите наставници на прашањето во прашалникот за тоа колку соработуваат со другите наставници.
 - Загриженоста за модифицирање и надградување ја надминале 77% наставници, но ова најверојатно најповеќе се однесува на изборот и приспособувањето на техниките што се користат, а се поврзани со реализацијата на програмата на часовите по математика. Кај мал дел наставници ова се однесува на познавањето и примената на другите приоди и нивно поврзување со новите приоди во наставата што можеби би функционирале подобро и би имало поголеми ефекти и повисоки постигања врз учениците или пак на приспособување засновано на докази за постигањата на учениците.

5.2. Степен на реализација на *Математика со размислување*

На прашањето за степенот на реализација на *Математика со размислување* одговараа наставниците од проектните училишта коишто се обучени и се очекува да ги применуваат принципите и техниките од *Математика со размислување* три учебни години, односно со една генерација ученици во првиот циклус на образование (I–III одделение). Според истражувањата, нивото на примена на дадена промена/иновација во наставата е поврзано

со искуството на наставниците и времетраењето на примената (Hall (1977); Loucks&Hall (1979); Roberts (1993)) и во најголем број случаи кога станува збор за воведување поопсежна програма, по третата година наставниците би се наоѓале во средните нивоа на примена мерено со инструментот за самопроценка на ниво на примена (Levels of Use)⁵.

Процентот на наставници што во ова истражување себеси се процениле дека припаѓаат во определено ниво на примена е даден на графиконот подолу.



Графикон 24. Процент на наставници од проектните училишта што се наоѓаат во секое од нивоата на примена на програмата

Како што се очекуваше, поголемиот процент на наставници себеси се проценуваат дека се наоѓаат во средните нивоа на промена, односно ниво на механичка примена, ниво на рутинска примена или ниво на подобрување.

Според описите на секое ниво, дадени во прашалникот:

- ▶ 20% од наставниците (ниво на механичка примена), главно се насочени кон стекнување поголема вештина во користењето на принципите и техниките од *Математика со размислување* и малку време посветуваат на рефлексивност;
- ▶ 18% наставници (ниво на рутинска примена) се чувствуваат сигурни и се задоволни од примената на принципите и техниките, применуваат

⁵ Griffin, D. and Christensen, R. (1999). Concerns-Based Adoption Model (CBAM) Levels of Use of an Innovation (CBAM-LOU). Denton, Texas: Institute for the Integration of Technology into Teaching and Learning.

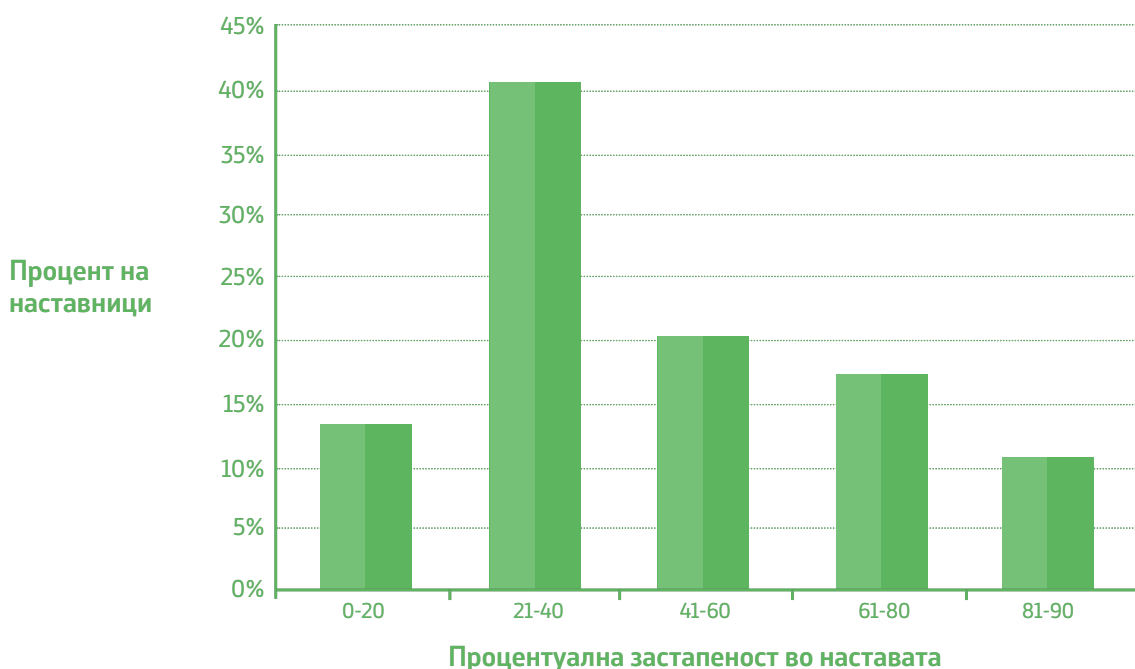
онака како што биле обучени и ретко размислуваат нешто да сменат за да ја подобрат примената;

- ▶ 25% наставници, кои се процениле дека се во ниво на подобрување, прават варијации на примената со цел да ги зголемат постигањата, односно да имаат максимални ефекти кај учениците.

Сите наставници одговориле дека се вклучени во реализацијата на програмата (0% – ниво на невклученост), но висок е процентот (10%) коишто сè уште читаат литература во врска со *Математика со размислување* и се подготвуваат да започнат со нејзината примена и процентот (16%) коишто се подготвени за примена и ја имаат испланирано и подготвено примената.

Процентите на наставници во највисоките нивоа се најмалы: 6% за интегрирање и 4% за модифицирање. Ова значи дека малку наставници ги поврзуваат своите активности од *Математика со размислување* со активностите на колегиите со цел да постигнат општо поголемо влијание и ефекти, а уште помалку го вреднуваат квалитетот на примената и ефектите од програмата со цел да ја модифицираат сопствената работа и да развијат нешто ново. Со оглед на погоре споменатите резултати како и од други истражувања, реално е по тригодишна примена само мал број наставници да ги достигнат највисоките нивоа.

Поврзано со примента, на следниот графикон се дадени резултатите од одговорите на наставниците на прашањето за процентот на наставни часови по математика на кои користат принципи и техники од *Математика со размислување*.



Графикон 25. Застапеност на *Математика со размислување* на наставните часови

- ▶ Најголем е процентот (40%) на наставници коишто кажале дека приодите од *Математика со размислување* ги применуваат од 21% до 40% од часовите по математика (и тоа 28% од наставниците во оваа категорија изјавиле дека применуваат на 1/3 од наставните часови).
- ▶ Потоа 20% наставници изјавиле дека применуваат од 41% до 60% од часовите и 17% наставници дека применуваат од 61% до 80% од часовите.
- ▶ Сè уште има наставници (13%) коишто малку применуваат, но има и 10% наставници коишто кажале дека приодите од *Математика со размислување* ги применуваат од 81% до 90% на часовите по математика (најверојатно ова се однесува главно на примената на техниките од програмата).

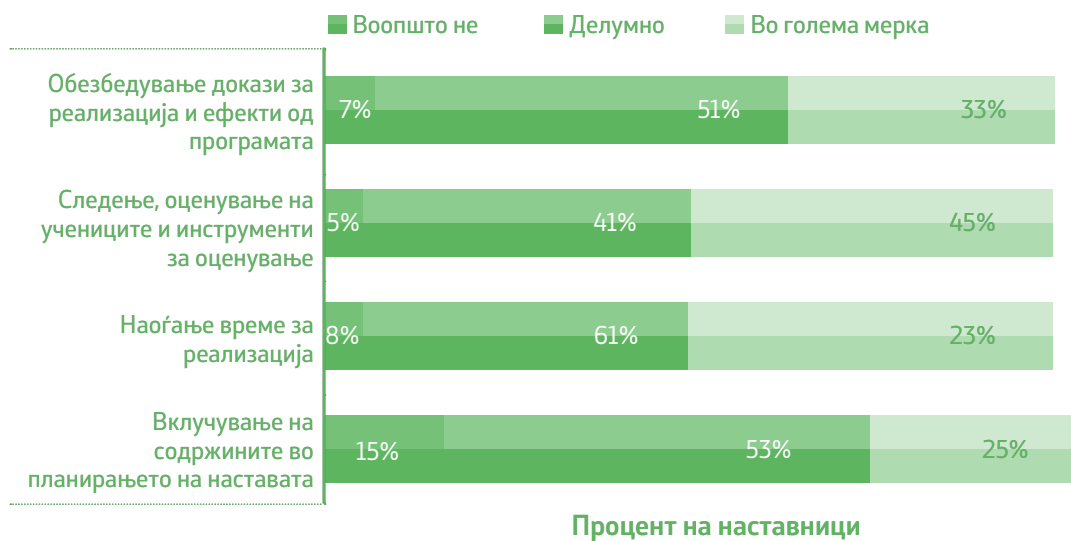
Од одговорите може да се заклучи дека во практика поголемиот број наставници сè уште не се насочени кон настава во која секојдневно се вградени принципите на *Математика со размислување*, туку на настава во која често се користат техниките што беа дел од обуките или слични модифицирани приоди.

Исто така, дел од директорите и стручните работници во интервјуата во врска со реализацијата одговориле дека *Математика со размислување* не се реализира од сите наставници.

5.3. Потреба од поддршка за реализација

Наставниците беа прашани и за нивните потреби за поддршка за примена на *Математика со размислување* во секојдневните наставни активности. Беа понудени неколку аспекти за кои наставниците, при посетите за поддршка и во други прилики, најчесто укажуваа дека им е потребна поддршка. За секој аспект наставниците избираа ниво за потребна поддршка (воопшто не им е потребна, делумно им е потребна и во голема мера имаат потреба од поддршка).

Нивните одговори се дадени на графиконот подолу.



Графикон 26. Процент⁶ на наставници коишто имаат потреба од специфична поддршка

Најголем е процентот на наставници коишто имаат потреба од поддршка во врска со обезбедувањето докази за реализацијата и за ефектите од таа реализација (51% делумно и 33% во голема мерка), како и за следење и оценување на постигањата на учениците и изготвување инструменти за оценување (41% делумно и 45% во голема мерка). И двете категории се поврзани со мерење на ефектите, а за ова при обуката на наставниците во проектот беше посветено релативно помалку време и внимание. Ова го потврдува и тестот за педагошки знаења. Имено, во него наставниците покажаа најмал напредок во задачите што беа поврзани со формативното оценување, а и во проценување на фазите на грижи најмал број наставници ја надминале фазата на грижа за последиците што е тесно поврзана со компетенциите за следење и мерење на ефектите од програмата.

Помал е процентот на наставници коишто во голема мерка имаат потреба од поддршка за наоѓање време за реализација (23%) и вклучување на содржините од програмата во планирањето на наставата (25%), но во овие категории, поддршка во помал обем им е потребна на 61%, односно на 53% од наставниците. Во врска со поддршката од овој вид, наставниците би требало да бидат повеќе охрабрувани дека можат пофлексибилно да го користат наставното време и да ја планираат наставата.

6 Вкупниот процент е помал од 100 поради бројот на наставници коишто не го одговориле прашањето.

ЗАКЛУЧОК

- ▶ Повеќе од $2/3$ од наставниците ја надминале загриженоста поврзана со прифаќањето и реализацијата на Математика со размислување. Но, сè уште повеќе од половината наставници се загрижени за тоа како примената ќе влијае на учењето и на постигањата кај учениците.
- ▶ Самопроценката за нивото на примена на принципите и приодите на Математика со размислување покажаа дека поголем процент од наставниците се наоѓаат во средните нивоа на примена (механичка примена, рутинска примена и подобрување). Според одговорите за зачестеност, наставниците на повеќе од $1/3$ од наставните часови водат грижа и ги применуваат принципите и техниките.
- ▶ Околу $1/4$ од наставниците во голема мерка имаат потреба од поддршка за вклучување на принципите и техниките од Математика со размислување во планирање на реализацијата на наставата, а меѓу $1/3$ и скоро половината од наставниците имаат голема потреба од поддршка за оценување на учениците и мерење на ефектите од реализацијата.

II ДЕЛ – ИНФОРМАЦИИ ЗА ПРОЕКТОТ

Во овој дел се дадени информации за започнувањето на проектот *Математика со размислување во почетните одделенија* како и за досега спроведените активности.

Исто така е даден и преглед на наодите од истражувањата за факторите што влијаат на успехот на учениците, а што се поврзани со наставниците што претставуваше појдовна основа во испитувањата на состојбите, како пред почетокот на реализацијата на проектните активности (2009 година), така и после три години од рализацијата на Проектот (2012 година).

1. ПОЈДОВНИ ОСНОВИ

Почнувајќи од учебната 2007/08 година, во поранешна Југословенска Република Македонија се вовеле деветгодишно основно образование врз основа на донесената Концепција за деветгодишно основно воспитание и образование од министерот за образование и наука.

Следејќи ги принципите на основното воспитание и образование определени во Концепцијата (пред сè принципот на општообразовен карактер на основното училиште, принципот на квалитет на образованието и меѓународната споредливост на знаењата, принципот на активно учество на учениците и принципот на најдобар интерес на детето) согласно стандардите за Училиште по мерка на детето, беа развиени наставните програми по одделните предмети дефинирани со наставниот план на основното училиште.

Во наставните програми се определуваат целите за определен развоен период (I–III, IV–VI, VII–IX одделение), целите по одделенија, конкретните цели со избор на содржини, поими што треба да се усвојат и примери на активности и методи со коишто наставникот може да ги реализира предвидените цели. Исто така, програмите нудат дидактички насоки за наставникот, како и општи упатства за следење на постигањата на учениците.

Во времето кога се развиваа наставните програми се имаше предвид опфатот на децата во градинките на петгодишна возраст (во 2006 година беше помал од 20%) така што, при определувањето на целите и очекуваните резултати, свесно биле поставени „пониски очекувања“ по одделни наставни предмети за првиот развоен период (I–III одделение) во споредба со другите земји од Европската Унија. Идејата била дека со имплементација на програмите веднаш ќе започне и нивна континуирана евалвација, следење на постигањата на учениците, како и континуирана работа со наставниците во однос на методите за работа со учениците и во начинот на постигнувањето на целите и подобрување на разбирањето на квалитетот на наставата.

Паралелно ќе се работи и на поголем опфат на децата во предучилишното воспитание и образование и воведување на негова задолжителност од петгодишна возраст.

1.1. Анализа на програмите

Бирото за развој на образованието, во интерес на подигање на квалитетот на образованието, се залага за постојано подобрување на наставните програми со цел постигнатите знаења на учениците во државата да бидат споредливи со знаењата на учениците од други земји и, меѓу другото, поддржува реализација на проекти насочени кон подобрување на постигнувањата на учениците во одредени предмети, вклучувајќи ги јазичната писменост, нумеричката писменост и животните вештини.

Во таа смисла, имајќи ги предвид резултатите од Интернационална студијата за трендовите во математика и наука (TIMSS – Trends in International Mathematics and Science Study), што се меѓу најниските во Источна Европа, се наметна потребата да се вложат напори за зајакнување на капацитетите во државата за изведување на висококвалитетна настава по математика во основното образование. Бирото за развој на образованието, во соработка со Канцеларијата на УНИЦЕФ во Скопје, во текот на 2008 година започна со реализација на активности со цел да се развие програма за нумеричка писменост што на учениците ќе им овозможи повисоки постигања, а на наставниците ќе им даде можност да го следат развојот на учениците и да се создадат планови за постигнување на конкретните цели и за реализација на наставните часови по математика од I до III одделение.

Активностите што се реализираа во текот на 2008 година од страна на меѓународни експерти (Judy Rohde, M.A. and Eric Wilmot, Ph.D.) преку консултантатската куќа Miske Witt & Associates, беа насочени кон:

- ▶ анализа на државните наставни програми по математика од I до III одделение;
- ▶ компаративна анализа со наставните програми од другите земји со цел да се согледаат соодветните содржини, очекувања и организацијата на наставата;
- ▶ одредување на пошироки цели (стандарди) за математика;
- ▶ воведување на петте теми (броеви и операции, алгебра, геометрија, мерење и анализа на податоците и веројатност) и
- ▶ одредување на индикатори, очекувани или претпоставени вештини за секое одделение во врска со секоја од темите.

Анализата го потврди она што беше, на некој начин, предвидено со донесувањето на новите наставни програми, а тоа е дека во споредба со наставните програми од другите земји, нашите наставни програми (од I до III одделение) имаат главно ниски очекувања⁷.

7 На пример, кога учениците се запознаваат со броевите за прво одделение, од нив се очекува само да умеат да бројат до 10. Потоа, во второто одделение, го прошируваат нивното знаење до 20. Со броевите до 100 работат дури во третото одделение.

Анализата не се задржува само на „слабите“ или на „добрите“ страни на програмите, туку истовремено дава препораки за допрецизирање, рекомпонирање или истакнување на определени делови (цели, содржини, дидактички насоки и сл.) во наставните програми.

Препораките за сите теми од наставните програми, главно, се однесуваат на доближување на математиката до учениците на прифатлив начин со користење на нивното искуство и веќе стекнатото знаење. Така на пример, при остварување на целите за *осознавање на броевите и операциите* препорака е на учениците да им се овозможи да користат сопствени стратегии, да размислуваат за нив и да ги споделат со другите. Тоа ќе им помогне не само да учат за сопствените мисли и да учат едни од други, туку, исто така, ќе им помогне и на наставниците да стекнат увид во нивниот процес на размислување и да го приспособат сопственото изведување на наставата.

Во делот на *алгебра и функции*, за да бидат конкурентни македонските ученици на меѓународен план, се препорачува да се вклучат активности коишто би можеле да го подобрат сфаќањето за моделите што ќе се воведат и за математичките правила (на пр. комутативното, асоцијативното и дистрибутивното својство) при решавањето проблеми.

Препораката за изучувањето на *геометријата*, освен запознавањето на учениците со рамнински геометриски форми и геометриски тела, вклучува и можности учениците да ги опишат својствата на формите со коишто се среќаваат. Исто така, на учениците треба да им се овозможи да создаваат симетрични форми и да можат да ги поврзуваат поимите во геометријата со поимите за броевите и мерењето.

При разработка на *мерењето* се препорачува воспоставување на врска помеѓу содржините од оваа тема и другите теми во математиката, а при *анализа на податоци* се препорачува прибирањето и анализата на податоците да се воведат во првото одделение така што до крајот на второто и во текот на третото одделение учениците ќе почнат со развивање на способноста за правење претпоставки и заклучоци базирани врз податоците и врз способноста да ги користат основните поими за веројатност.

Во анализата се нагласува дека една од јаките страни на наставните програми е дека акцентот е ставен врз употребата, како на комерцијални, така и на локални материјали. На пример, во III одделение употреба на комерцијални материјали е играта монопол, а употреба на локални материјали се користењето на животната средина за учење на геометриските форми и употребата на снопови стапчиња за илустрација на собирање и одземање на десетки.

Според анализата на наставните програми, делот за оценување на постигањата на учениците претставува ветувачка рамка за собирање и анализа на информации за постигањата и податоците за напредокот на учениците; меѓутоа,

неопходно е да се допрецизираат стандарди и индикатори за мерење на напредокот за да може ефективно да се оценува постигањето на секој ученик одделно.

1.2. Подготовка на обучувачи

Врз основа на согледувањата од анализата, тимот на експерти подготви програма за обука на национални обучувачи со цел наставниците преку наставата да ги имплементираат дадените препораки за наставните програми. За конципирање и за реализирање на целата обука се користени материјалите од „Математика со размислување од I до III одделение“ – програма за обука на наставници (базирана на спроведени меѓународни истражувања) подготвена од Американската федерација на наставници, една од двете поголеми федерации во САД. Исто така е консултиран и д-р Вилијам Шмид од Државниот универзитет во Мичиген, директор на проектот TIMSS во САД, којшто потврди дека „Математика со размислување“ е програма што на наставниците им овозможува стекнување на подлабоки знаења со коишто ќе можат да ја сменат наставата и ќе им овозможат на своите ученици да ги подобрат резултатите. Така, во државата Минесота во САД, развивањето на соодветни стандарди во наставните програми по математика и интензивната обука на наставниците со програмата „Математика со размислување од I до III одделение“ како и други слични материјали, резултираше со подобрување на постигањата на учениците по математика во периодот 1995–2007 година во рамки на Студијата TIMSS.

Американската федерација на наставници овозможи програмата „Математика со размислување од I до III одделение“ слободно и без надоместок да се користи под името „Математика со размислување во почетните одделенија“. Подготовката на материјалите ја направи консултантот Џуди Род (Judy Rohde) и авторот на програмата „Математика со размислување“ Алис Гил (Alice Gill).

Бирото за равој на образованието, заради вклучување на што поквалитетни наставници, односно наставници коишто се мотивирани за подобрување на наставата по математика, по пат на јавен конкурс направи селекција на педесетина наставници (дел од нив коишто ја изведуваат наставата на македонски јазик, дел на албански, турски или српски јазик) со обврска:

- ▶ да ја следат обуката структурирана во вкупно 3 семинари;
- ▶ да го применат стекнатото знаење во реализација на наставата (со поддршка на советниците на БРО) и
- ▶ да ги обучат сите одделенските наставници (откако самите во рамките на своите училишта ќе одржат обука за сите други наставници што реализираат настава од I до III одделение и за тоа ќе бидат препорачани од советниците и меѓународниот тим на обучувачи).

Главните цели на обуката за обучувачи, а подоцна и обуката на наставници, се:

- ▶ да се продлабочи разбирањето за квалитетна настава по математиката од страна на наставниците;
- ▶ да ги применуваат новостекнатите знаења во наставата и со тоа да станат поефективни наставници;
- ▶ да се подобрат постигањата на учениците по математика;
- ▶ да се подобрат резултатите на учениците во рамките на меѓународните компартивни истражувања и студии по математика.

Првиот семинар се одржа од 9. 3 до 14. 3. 2009 година и се состоеше од петдневна обука водена од Џуди Род (Judy Rohde), во соработка со Мери Елен Кнапмилер (Mary Ellen Knappmiller) и Мариум Тур (Marium Toure). Учесниците на семинарот се запознаа со рамката и десетте принципи на математиката, со начинот на истражување модели и врски, со броење, со текстуални задачи и со класификација на проблеми. На првиот семинар се работеше на десетте принципи од програмата *Математика со размислување* и како тие се применуваат за да го олеснат развојниот пат на учениците од броење до собирање и одземање.

Вториот семинар се одржа од 15. 5 до 20. 5. 2009 година и се состоеше, исто така, од петдневна работа водена од истите консултанти. На семинарот се работеше на стратегии за решавање на текстуални проблеми со собирање и одземање, воведување на множење и делење.

Третиот семинар се одржа од 22. 6 до 27. 6. 2009 година. Обуката беше водена од истите обучувачи. Темите што се обработуваа на семинарот беа за евидентирање (запишување), прашување и оценување на напредувањето на учениците, множење и делење, модели и шеми, работа со податоци и проблемски ситуации.

1.3. Дисеминација на обуката, следење на резултатите и поддршка

По обуката на наставниците – идни обучувачи и советниците од Бирото за развој на образованието, следеше фаза на дисеминација на обуките и тоа прво во училиштата од коишто доаѓаат обучените наставници. Наставниците, под менторство на советниците, стекнатите знаења од семинарите ги применуваа на своите часови по математика, а потоа одржаа обука за сите наставници што реализираа настава од I до III одделение во сопствените училишта (фаза 1) на крајот од 2009 година и почетокот на 2010 година. По ова наставниците обучувачи (вкупно 46 наставници) се стекнаа со сертификат за главни обучувачи и можеа да држат обука за наставниците во други училишта.

Во наредната фаза (фаза 2), што се реализираше во периодот мај–јуни 2010 година, секој главен обучувач реализираше обука за сите одделенски наставници во едно училиште што се наоѓаше близу до матичното училиште на обучувачот (46 училишта).

Во фазата 3 беа вклучени 60 училишта, така што се внимаваше да бидат вклучени училишта од региони што претходно не беа опфатени со обуката. Во овие училишта најпрво беа подготвени по два наставника за училишни обучувачи, коишто со поддршка на одговорните советници од БРО направија дисеминација на обуката на наставниците во сопствените училишта во првото полугодие од учебната 2011/2012 година.

Фазата 4 започна во второто полугодие од учебната 2011/2012 година, при што се подготвија училишни обучувачи од 64 основни училишта. Планирано е овие обучувачи да ги обучат наставниците во сопствените училишта во првата половина од 2013 година.

Во врска со обуките треба да се нагласи дека иако во почетокот не беше планирано, беа вклучени сите наставници од одделенска настава и претставниците од стручните служби во училиштата, а во некои училишта беа вклучени и директорите, со цел да можат посоодветно да им даваат поддршка на наставниците, да ја следат реализацијата на наставата и да се вклучат во процесот на сертификација.

Реализирањето на примената на приодите од *Математика со размислување*, како од аспект на квалитетот на реализираната настава, така и од аспект на резултатите што ги постигнуваат учениците, е следено од страна на Бирото за развој на образованието и од главните обучувачи. Целта е да им се дава директна поддршка на наставниците во нивното училиште, за што досега се реализирани најмалку по две посети за поддршка во секое училиште од фазата 2, по една посета во секое училиште од фазата 3, а во училиштата од фазата 1 се очекува главните обучувачи да им давале континуирана поддршка на своите колеги. Во рамките на Проектот, со цел главните обучувачи да дадат поквалитетна стручна и педагошка поддршка, во октомври 2011 година главните обучувачи поминаа дводневна обука за менторски вештини, а во ноември 2012 година поминаа обука за снимање добри практики за проектот *Математика со размислување во почетните одделенија*.

Исто така, на почетокот на 2012 година се развија критериумите за сертификација на наставниците коишто покажаа примена на стекнатите знаења и вештини во својата секојдневна практика. За сертификацијата се одговорни училишни тимови за сертификација и советниците од БРО. Според извештаите добиени од советниците, има наставници, посебно од училиштата од фазата 1 и фазата 2, коишто ги исполнуваат критериумите и успешно го поминале процесот на сертификација.

2. НАОДИ ОД ПРЕТХОДНИ ИСТРАЖУВАЊА

2.1. Истражувања за некои релевантни фактори на постигања на учениците поврзани со наставниците

При преземањето на образовни реформи и следењето на нивните ефекти се води грижа за факторите што влијаат на ефектите, особено на оние на коишто може да се влијае. Тука, покрај наставните програми и условите во училиштата, централно место има наставникот. Поаѓајќи од ова, при следењето на ефектите на проектот *Математика со размислување*, покрај новите приоди во учењето математика, базирани на 10-те принципи, треба да се води грижа и за други фактори поврзани со наставникот што може да влијаат врз ефектите на Проектот. Подолу е даден преглед на истражувањата за поврзаноста на одделни карактеристики на наставникот што можат да бидат релевантни за спроведување и следење на активностите и ефектите од проектот *Математика со размислување*. Тие се групирани, главно, според моделот на Колер и Граус (Koehler and Grouws (1992)), ревидиран од Ван дер Санд (Van der Sandt S. (2007)).

2.1.1. Знаења на наставниците

Истражувањата поврзани со знаењата на наставникот најчесто се однесуваат на:

1. содржинските (математичките) знаења и на
 2. педагошките знаења (знаењата за тоа како да се предава математика).
- Наодите од истражувањата покажуваат:
- ▶ Начинот на којшто наставникот ќе ја изведува наставата и ефектите од неа што ќе влијаат врз постигањата на учениците зависат од тоа колку наставниците ги знаат математичките содржини што ги предаваат (Muijs & Reynolds (2002); Ball & Bass (2000), според Van der Sandt S. (2007)). Во 16 од 18 студии што се анализирани е констатирана директна врска меѓу знаењето на содржините и наставната пракса (Horison Research (2008)). И покрај методолошките ограничувања, во поголемиот број од овие студии еднонасочноста на наодите дава право да се генерализира поврзаноста.
 - ▶ Зголемувањето на математичките знаења на наставниците може да доведе до промена на начинот на настава и до продлабочено поврзување

со педагошките знаења (Ormrod and Cole (1996), според Van der Sandt S. (2007)).

- ▶ Однесувањето на наставникот во наставата зависи од неговото разбирање на содржините што ги предава и неговото разбирање за тоа како учениците учат (National Research Council (NRC, 2001), Van der Sandt S. (2007)).
- ▶ Знаењето и верувањата на наставниците се поврзани и влијаат врз постигањата на учениците (Muijs and Reynolds (2002), според Van der Sandt S. (2007)).
- ▶ Еден од важните фактори што треба да се имаат предвид кога се менува наставната практика се знаењата на наставниците (Clarke (1997), според Bergeson T. (2000)).
- ▶ Педагошките математички знаења на наставниците (мерени директно, со тест на знаења) се значително поврзани со постигањата на учениците во прво и трето одделение (Hill, Rowan & Ball (2005)).
- ▶ Математичките знаења се еден од 12 фактори поврзани со наставникот што влијаат врз постигањата на учениците (Schacter & Thum, (2004), според Goe L, L. Sticker (2008)).

2.1.2. Ставови и верувања на наставниците

Најчесто се истражувани ставовите на наставниците во врска со математиката и верувањата за тоа како математиката треба да се предава. Наодите од истражувањата покажуваат:

- ▶ верувањата на наставниците во врска со природата на математиката и општите концепти за тоа како треба да се предава математика, имаат силно влијание врз наставата, бидејќи врз основа на верувањата, наставниците определуваат што ќе предаваат, на што ќе му дадат поголема важност, како ќе предаваат и како ќе се однесуваат кон учењето на ученикот (NRC, (2001); Muijs & Reynolds, (2002); Schoenfeld, (2001), според Van der Sandt S. (2007), Handal & Herrington, (2003); Kagan, (1992); Pajares, (1992), според Yates S. (2006));
- ▶ верувањата на наставниците често се филтер за новото знаење и можат да ги забрзаат или да ги успорат реформските зафати (Burkhardt, Fraser & Ridgway, (1990); Koehler & Grouws, (1992); Sosniak, Ethington & Varelas, (1991), според Yates S. (2006));
- ▶ секоја промена на наставата по математика треба да ги има предвид верувањата на наставниците и нивните промени (Swan (2006), според Clarke J. (2008));
- ▶ ставовите кон математиката и предавањето математика влијаат на формирањето на ставовите на учениците кон математиката, а преку тоа и на нивните постигања во математиката (Ernest, (1989), според Van der Sandt S. (2007));

- ▶ најдена е позитивна врска меѓу степенот на когнитивистичко-конструктивистичката ориентација во педагошките верувања на наставниците и постигањата на учениците во решавање на проблемски задачи во прво одделение (Peterson, Fennema, et al. (1989) и Staub & Stern, (2002)).

2.1.3. Ставови и загриженост на наставниците за промените

Успехот на промената во наставата во голема мера зависи од загриженоста на наставниците коишто треба да имплементираат дадена иновација, како и од навремената и соодветната поддршка што тие треба да ја добијат за полесно надминување на грижите и преминување кон повисоките нивоа на примена. Во најголемиот број истражувања што се направени, во оваа насока се користи Моделот на прифаќање на промени проследен со грижи (Concerned Based Adaptation Model – CBAM) или поконкретно фазите на загриженост (Stages of Concern) што се однесуваат на афективната страна на промената (реакции, чувства и перцепции) на наставникот и нивоата на примена (Levels of Use) во врска со однесувањето и прикажувањето на однесувањето на наставникот кон дадената промена.

Наодите од истражувањата⁸ покажуваат:

- ▶ примената на кооперативни техники за учење се подобрила откако на наставниците им е дадена поддршка соодветно на нивните грижи (Anderson, Rolheiser, & Bennet, (1995); Hargreaves et al. (2002); Cheuning & Yip (2004));
- ▶ приспособувањето на обуката, земајќи ги предвид грижите на наставниците, резултира со подобра примена на иновациите и поголема фокусираност кон учениците (Casey & Rakes (2002));
- ▶ поддршката на разбирањето и примената на иновацијата кај наставниците го подобрува учењето кај учениците (Borner (2003); Bennett, Fullan, & Rolheiser, eds. (2006));
- ▶ нивото на примена е поврзано со искуството на наставниците и времетраењето на примената на иновацијата (Hall (1977); Loucks & Hall (1979); Roberts (1993));
- ▶ вештините на обучувачите, поддршката од менаџментот, состојбата со изворите на учење и другите материјали, посветеноста на наставниците за соработка, културата во училиштето, влијаат на нивото на примена на иновацијата (Loucks & Melle (1980); Hall, Hord, & Griffin) (1980); Roberts (1993); Krasner (1999)).

⁸ Archie A. George, Gene E. Hall, Suzanne M. Stiegelbauer (2008): Measuring implementation in Schools: *The Stages of Concern Questionnaire*, SEDL, стр. 66, табела со краток опис на релевантни студии за загриженоста и Archie A. George, Gene E. Hall, Suzanne M. Stiegelbauer (2008): Measuring implementation in Schools: *The Stages of Concern Questionnaire & Levels of Use*, SEDL, стр. 30 табела со краток опис на релевантни студии за нивото на примена.

III ДЕЛ – МЕТОДОЛОГИЈА НА ИСПИТУВАЊЕТО

Во овој дел е даден караток опис на користената методологија во испитувањето и тоа: информации за целите на испитувањето, концептуалната рамка, индикатори на испитувањето, користени инструменти, примерок, прибирање, обработка и анализа на податоците.

Со цел да се следи квалитетот на примената на приодите во нумеричкото описување во Математика со размислување во почетните одделенија, како и резултатите што ги постигнуваат учениците, се спроведени две испитувања (во ноември 2009 година и ноември 2012 година). Пред да започнат проектните активности е испитана почетната состојба, а испитувањето е повторено три години потоа откако учениците што се учени од наставници што беа вклучени во првата фаза од програмата го завршија првиот циклус од основното образование (од I до III одделение).

Користениот методолошки приод беше базиран на следните принципи:

1. насоченост кон обезбедување валидни и релијабилни информации што се неопходни за евалвација на целите на проектот и влијанието на проектните активности;
2. обезбедување податоци што може да се користат во објаснувањето на состојбите;
3. обезбедување соодветна основа за донесување понатамошни судови и одлуки и планирањето на наредните проектни активности;
4. рационалност од аспект на времетраење, вклучени човечки ресурси и средства

Во испитувањето е користен квантитативен и квалитативен приод.

1. ЦЕЛИ НА ИСПИТУВАЊЕТО

Целта на ова испитување беше да се добијат релевантни информации за состојбата на крајот од првиот циклус на реализацијата на Проектот и врз основа на нивното споредување со испитувањето на почетната состојба (спроведено во 2009 година) да се донесат заклучоци за степенот на постигнување на целта на Проектот (*да се подигне нивото на знаења и вештини на наставниците за да се подобрат постигањата на учениците по математика*).

Конкретни цели на ова испитување беа:

1. Да се обезбедат информации за **промените кај обучените наставници** во однос на:
 - нивните ставови кон поучувањето и учењето математика (педагогија на наставата по математика базирана на принципите на програмата *Математика со размислување*) и
 - нивните математички и педагошки знаења што се релевантни за реализација на наставата во *Математика со размислување*.
2. Да се добијат информации за **разликите во постигањата** на крајот на трето одделение меѓу учениците што се учени од наставници што се обучени за примена на принципите и техниките од *Математика со размислување* (ученици од проектните училишта) и учениците што се учени од наставници што не се обучени за реализација на програмата (ученици од контролните училишта).
3. Да се добијат информации за реализација на *Математика со размислување* во проектните училишта, грижите на наставниците и поддршката што ја добивале.
4. Да се дадат насоки за понатамошните активности во Проектот.

2. КОНЦЕПТУАЛНА РАМКА

За да се направи проценка на ефектите од *Математика со размислување* врз наставниците и нивната настава по математика и врз постигањата на учениците по математика, се користеа следните два вообичаени начини за мерење на промените:

1. „со и без активностите“ – ова е квазиекспериментален приод при што во едната група училишта (проектни училишта) се спроведуваат активностите (наставниците се обучени и се реализира проектот), а во другата (контролни училишта) не се прават промени во однос на вообичаениот начин на настава (наставниците не се обучени) и
2. „пред и по активностите“ – при што се мерат промените во проектните училишта во текот на определен временски период.

Во испитувањата на почетната состојба и во последователното испитување, а врз основа на прегледот на истржувања за факторите што битно влијаат на постигањата на учениците, се определивме да ги испитуваме состојбите и промените во проектните и контролните училишта во однос на:

Фактори поврзани со наставникот (ФН)

- ▶ Математички знаења
- ▶ Педагошки знаења за предавање математика
- ▶ Ставови кон математиката и предавањето математика^{*9}
- ▶ Ставови кон учењето математика и педагошките приоди во предавањето математика
- ▶ Очекувања од учениците
- ▶ Познавање на наставните програми
- ▶ Обученост на наставниците за примена на интерактивните методи во наставата (настава насочена кон ученикот)*
- ▶ Ниво на користење и фази на загриженост за реализација на Проектот**

Факторите поврзани со социоекономската средина (ФСС)

- ▶ Образование на родителите*

9 Факторите означени со * се испитани само во *Испитувањето на почетната состојба* (2009 година) за да се утврди дали проектните и контролните училишта се изедначени и врз нив не се вршени интервенции што би довеле до промени. Факторите означени со ** се испитани само во последователното мерење (2012 година) и се поврзани со искуствата од реализацијата на *Математика со размислување* и може битно да влијаат врз ефектите од неа.

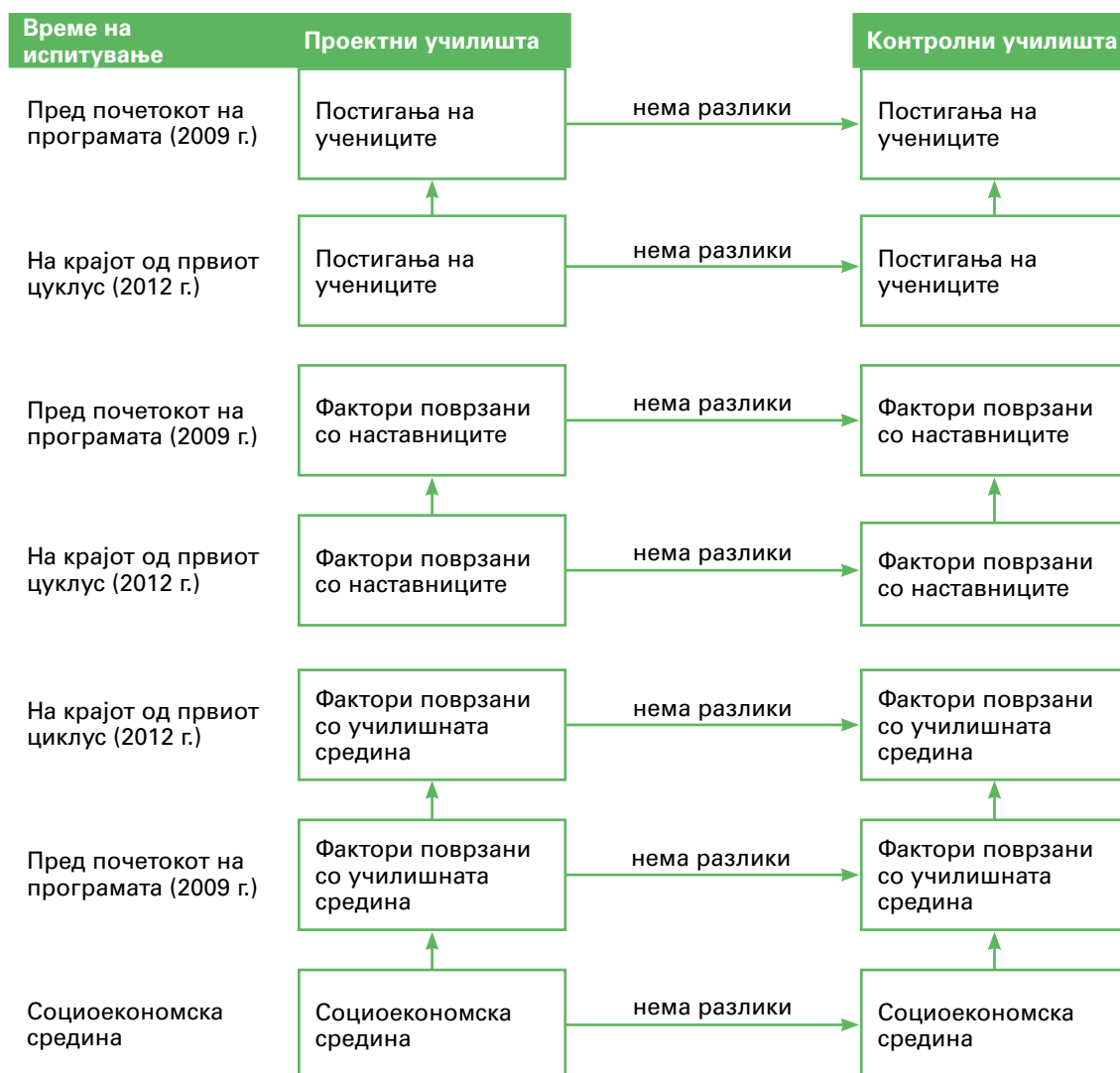
Фактори поврзани со училишната средина (ФУС)

- ▶ Заемна поддршка на кадарот во училиштето
- ▶ Опременост на училиштето за наставата по математика

Факторите поврзани со поддршката од раководниот кадар (ФРК)

- ▶ Согледувања за тековните состојби во постигањата по математика**
- ▶ Активности за подобрување на наставата по математика**
- ▶ Поддршка на наставниците за реализација на *Математика со размислување***

Согласно Концептуалната рамка изготвена на почетокот на испитувањето (Прилог 1), подолу е прикажан начинот на кој беа споредувани промените во испитуваните фактори во проектните и во контролните училишта.



Факторите поврзани со поддршката од раководниот кадар, загриженоста на наставниците за реализацијата на Проектот, проценката на нивото на користење на новите приоди и поддршката што им е потребна на наставниците беа мерени само во проектните училишта и во најголем дел само на крајот на првиот циклус од реализацијата.

3. ИНДИКАТОРИ

Индикаторите, дадени подолу, ги дефиниравме посебно за ова испитување врз основа на Проектот и беа мерени во текот на спроведувањето на испитувањето. Резултатите што се дадени во Дел 1 од овој извештај, се дадени според подолу дефинираните индикатори.

Индикатор 1 – Разбирање на учењето и поучувањето на учениците од страна на наставниците и компатибилност со начинот на поучување математика заснован на десетте принципи на учењето *Математика со размислување* (Разбирање на учењето и поучувањето математика)¹⁰

- ▶ Ставови за учењето математика и за поучување засновано на десетте принципи на *Математика со размислување*.
- ▶ Педагошки знаења на наставниците согласни со приодот во *Математика со размислување*.
- ▶ Очекувања на наставниците во врска со математичките постигања на нивните ученици.
- ▶ Познавање на наставните програми по математика во наредните циклуси на основното образование.

Индикатор 2 – Знаење и разбирање на наставниците на математичките концепти што се клучни во *Математика со размислување* (Математички знаења на наставниците)

Математички знаења на наставниците и нивното разбирање на:

- ▶ концептот за број;
- ▶ четирите основни аритметички операции и нивните својства;
- ▶ текстуалните задачи и решавањето проблеми.

Индикатор 3 – Поддршка на наставата по математика од страна на раководниот тим во училиштето (Поддршка на промените во наставата по математика)

1. Директорите и претставниците од стручните служби:
 - колку се задоволни од постигањата по математика во одделенска настава;

¹⁰ Индикаторот е даден како што беше формулиран во *Логичката рамка за истражувањето* (Прилог 1), а во заграда се дадени скратени називи што се користат понатаму во текстот.

- што преземаат за унапредување на наставата по математика.
- 2. Поддршка на наставниците во наставата по математика:
 - соработка со други наставници;
 - поддршка на промени што ги воведуваат.
- 3. Активности за подобрување на наставата по математика
 - реализација на активностите во проектот;
 - Други активности за подобрување на наставата по математика.
- 4. Опременост со манипулативни/прирачни средства за наставата по математика.

Индикатор 4 – Постигања на учениците

Постигањата на учениците на тестот по математика во кој се вклучени задачи што мерат концептуално и процедурално знаење, разбирање и примена на природните броеви, четирите основни операции и нивните својства, како и решавање текстуални задачи и проблеми.

Индикатор 5 – Прифаќање, реализација и потреба од понатамошна поддршка во *Математика со размислување* (Прифаќање, реализација и поддршка) ¹¹

- ▶ степен на реализација на програмата;
- ▶ ниво на загриженост за програмата;
- ▶ потреба за поддршка во различни подрачја.

11 Овој индикатор се користеше само во проектните училишта во мерењето на крајот на првиот циклус затоа што се однесува на искуствата, грижите и потребите поврзани со Проектот.

4. МЕТОДИ И ИНСТРУМЕНТИ ЗА ПРИБИРАЊЕ ПОДАТОЦИ

Соодветно на дефинираните индикатори, во ова испитување беа користени следните извори и методи за прибирање на податоци:

Испитување на наставниците

Со посебно подготвени задачи, прашања, скали на ставови и вињети на наставни ситуации прибравме податоци за актуелните математички и педагошки знаења на наставниците за предавање математика, како и податоци за ставовите кон учењето и предавањето математика, очекувањата од учениците, познавањето на наставните програми, а од обучените наставници и проценка за нивото на реализација и потребите од поддршка.

Оценување на математичките знаења и разбирање на учениците

Со посебно подготвен тест и негово спроведување на почетокот на 4-то одделение, прибравме податоци за знаењата на учениците стекнати до крајот на 3-то одделение од подрачјата броеви и четирите основни математички операции, како и решавање на текстуални задачи и едноставни проблеми.

Интервју со директорите и претставниците од стручната служба

Со полуструктурирано интервју, прибравме информации за наставата по математика, поддршката на наставниците во реализацијата на наставата, опременоста за наставата по математика, како и нивниот личен ангажман во проектот *Математика со размислување*.

Повеќето прибрани податоци беа квантитативни, со цел да овозможат објективни споредувања меѓу проектните и контролните училишта пред почетокот на проектните активности и на крајот од првиот циклус на реализацијата на Проектот.

Подолу кратко е опишана содржината на секој од користените инструменти. Инструментите за испитувањето во проектните и контролните училишта во најголем дел беа исти за да може споредувањата да бидат пообјективни и поразбирливи за поширок круг корисници на извештајов.

Информации за психометриските карактеристики на инструментите што се користени во испитувањето на крајот од првиот циклус се дадени во Прилог 3.

Инструмент	Краток опис
<p>Прашалник за наставниците¹²</p>	<p>Прашалникот има четири дела:</p> <p>Првиот дел содржи:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ петстепенна <i>Скала на ставови поврзани со учењето математика и педагошките приоди во предавањето математика</i> базирани на 10-те принципи во <i>Математика со размислување</i>; ▶ четири прашања во врска со: различни аспекти од наставата по математика, очекувањата на наставниците за знаењата на учениците на крајот од трето одделение, опременоста на училишната за настава по математика, учество во обуки и проекти за наставата по математика. <p>Вториот дел се состои од:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ <i>Тест за математичките знаења на наставниците</i> што се состои од 15 задачи, каде, за да одговорат, наставниците треба да го користат своето општо математичко знаење и математичкото знаење што е важно за предавање математика од прво до трето одделение; ▶ <i>Тест за педагошките знаења на наставниците</i> што се состои од 11 наставни ситуации каде што за да одговорат наставниците треба да го користат своето педагошко знаење. <p>Третиот дел содржи:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ седумстепенна <i>Скала на загриженост за примена на приодите од Математика со размислување</i> што содржи 35 ставки; ▶ самопроценка на нивото на примена на принципите и приодите од <i>Математика со размислување</i>; ▶ две прашања за зачестеноста на примената на <i>Математика со размислување</i> и потребата од поддршка. <p>Четвртиот дел содржи три прашања што се однесуваат на демографски податоци за наставниците.</p>
<p>Тест за учениците</p>	<p><i>Тестот за ученици</i> има вкупно 19 задачи (21 барање) што мерат знаења и способности од подрачјата:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ <i>Концепт за број</i> – 5 барања; ▶ <i>Операции и својства на операциите</i> – 11 барања и ▶ <i>Проблемски ситуации</i> – 5 барања. <p>Беа користени 9 задачи со избор од понудени одговори, 6 задачи со краток одговор и 4 отворени задачи каде што се бараше целата постапка и решавање.</p>
<p>Потсетник за интервју¹³</p>	<p>Во потсетникот за интервју беа дадени две групи прашања за кои се разговараше со интервјуираните:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ група од 3 прашања што се однесуваат на опременоста за наставата и соработката меѓу наставниците и ▶ група од 6 прашања во врска со искуствата во реализацијата на <i>Математика со размислување</i>.

¹² Прашалникот за наставниците во проектните и контролните училишта се разликуваше во тоа што третиот дел беше содржан само во прашалникот за наставниците од проектните училишта.

¹³ Потсетникот за интервју се користеше само во проектните училишта.

По примената на инструментите во испитувањето пред почетокот на програмата беа проверени психометриските карактеристики на скалите и тестовите. Задачите/ставките што не беа дискриминативни не беа земени при обработка на податоците во двете мерења.



5. ПРИМЕРОК

5.1. Избор на примерок

Еден од истражувачките предизвици беше да се идентификуваат два примероци – еден од проектните и еден од контролните училишта. Популацијата на проектните училишта ја сочинуваа 35 училишта што во Проектот влегле преку пријавувањето на конкурс за наставници – идни обучувачи во Проектот. Со самото тоа проектните училишта не се репрезентативни за целата популација на училишта во државата иако до крајот Проектот има за цел да ги опфати сите училишта. Во дилемата почетната состојба да се мери на репрезентативен примерок на училишта, наставници и на ученици на ниво на држава и на тој начин да се добие високо релијабилна основа за споредување на ефектите кога сите училишта ќе бидат опфатени или да се изготви примерок споредбен (паралелен) на почетниот проектен примерок со што ќе се обезбеди порелијабилно споредување на ефектите од активностите во текот на Проектот и показатели за интервенција во текот на неговата реализација, се определивме за вториов приод. Така се избрани два споредбени кластерски примероци:

1. Примерок на проектни училишта и
2. Примерок на контролни училишта.

При изборот на примерок на проектни училишта, колку што беше можно, се водеше грижа тој, што подобро, да ја репрезентира популацијата на сите основни училишта во однос на:

- ▶ територијалната распределеност;
- ▶ урбаноста на местото во кое се наоѓа (град – село) и
- ▶ наставниот јазик (македонски или албански).

Беа одбрани 15 проектни училишта, но со оглед на ограничениот број на проектни училишта и нивните карактеристики во однос на наведените фактори (поголемиот број се од град и на македонски јазик), нивната репрезентативност во однос на сите училишта треба да се земе со резерва.

Потоа, намерно беа одбрани паралелни училишта (контролни) водејќи грижа тие да бидат идентични по урбаноста (од исти градови и слични села) и наставниот јазик, и слични по социјалното потекло на учениците (што подоцна

е контролирано преку образованието на родителите) со избраните проектни училишта. Во овие училишта беше спроведено истражувањето во 2009 година.

Откако почна да се применува *Математика со размислување*, а при планирање на истражувањето во 2012 година, беше констатирано дека во примерокот за истражувањето ќе има мали измени:

- во едно од проектните училишта во примерокот од 2009 година не е направена обука затоа што обучувачот го напуштил училиштето. Заради тоа во повторното истражување ова училиште и неговото соодветно контролно училиште беа исклучени;
- во друго училиште, поради насоките да бидат обучени само наставници од првиот циклус, немаше обучени наставници коишто предаваат на паралелки од 4-то одделение, односно ученици коишто од прво до трето одделение биле учени од наставник што бил обучен за *Математика со размислување*. Ова училиште беше заменето со најблиското училиште со слични карактеристики каде што сите наставници обуката ја поминале три месеци по обуките во проектното училиште, а обучувачот бил ист како и во проектното училиште и
- бидејќи во едно од двојазичните училишта била реализирана обука само за наставниците со настава на албански јазик, за наставата на македонски наставен јазик истражувањето се спроведе во најблиското двојазично училиште со слични карактеристики каде што наставниците со настава на македонски јазик ја поминале обуката три месеци по обуката во проектното училиште, а обучувачот бил ист како и во проектното училиште.

Примерокот на училиштата е даден во Прилог 2, а карактеристиките на примерокот се дадени во следната табела:

Табела 5. Примерок на училишта според урбаност и според наставен јазик

Урбана средина	Проектни			Контролни			Вкуп.
	Македонски	Албански	Мешани	Македонски	Албански	Мешани	
Град	9	1	2	9	1	2	24
Село		1 ¹⁴ (2) ¹⁵	1		1 (2)	1	4 (6)
Вкупно	9	3	3	9	3	3	28 (30)

14 Истражувањето во 2012 е спроведено во едно проектно и едно контролно училиште во оваа категорија и вкупниот број на училишта е 28.

15 Броевите во заградата се однесуваат на мерењето во 2009 година.

5.2. Избор на ученици

Популацијата на којашто се однесува мерењето на ефектите од програмата се учениците од проектните и од контролните училишта што завршиле 3-то одделение затоа што програмата содржински беше фокусирана на првиот циклус на основното образование (I–III одделение). Испитувањето пред почетокот на програмата и на крајот од првиот циклус на нејзината реализација беше извршено во почетокот на учебната година на ученици од 4-то¹⁶ одделение, што беше популација што е најблиску до целната група.

Во избраните проектни и контролни училишта во испитувањето пред почетокот на проектот, а во контролните училишта и во испитувањето на крајот на првиот циклус, по случаен избор се одбрани по 20 ученици од IV одделение. Во проектните училишта во испитувањето на крајот на првиот циклус од реализацијата на проектот изборот беше вршен само од учениците што беа учени од наставници што биле обучени за принципите и техниките во *Математика со размислување*. Испитувањето во 2012 година е спроведено на вкупно 557 ученици, а во 2009 година беше на 598 ученици.

5.3. Избор на наставници

Во проектните и во контролните училишта во испитувањето во 2009 година и во испитувањето во 2012 година по случаен избор се одбрани по 10 наставници од одделенска настава. Во проектните училишта во испитувањето во 2012 година изборот беше вршен само од наставници што биле обучени во проектот *Математика со размислување во почетните одделенија*.

Испитувањето во 2012 година е спроведено со 276 наставници (по 138 наставници од проектните и од контролните училишта), а во 2009 година беше спроведено на вкупно 299 наставници.

Во следната табела е дадена нивната полова, образовна и возрасна структура.

¹⁶ На почетокот во 4-то одделение учениците ги имаа изучено содржините по математика за кои беа тестирани, а ова беше во согласност со содржината на обуките во *Математика со размислување*.

Табела 6: Карактеристики на примерокот на наставници во 2009 и во 2012 година

Карактеристика		Проектни				Контролни			
		во 2009		во 2012		во 2009		во 2012	
		број	% ¹⁷	број	%	Број	%	број	%
Пол	Женски	113	75	129	94	116	78	111	80
	Машки	22	15	9	6	20	13	13	9
Образование	Високо – предучилишно ¹⁸	/	/	7	5	/	/	5	4
	Вишо – одд. настава	40	27	34	25	37	25	30	22
	Високо – одд. настава	78	52	75	54	71	48	70	51
	Високо – педагогија	16	11	19	14	27	18	15	11
Работно искуство	До 5 години	9	13	5	4	8	6	14	11
	5 – 10 години	20	15	21	16	10	7	12	10
	11 – 20 години	46	34	39	29	66	49	37	30
	Над 20 години	60	28	68	51	50	27	60	48

Според контролираните карактеристики и во двете мерења немало значителни разлики меѓу проектните и контролните училишта во однос на половата структура, образовната структура, како и во однос на работното искуство.

5.4. Избор на директори и стручни работници

Директорите и по еден од стручните работници (педагог или психолог) од проектните училишта го сочинуваа примерокот на раководниот тим во училиштето. Заради поголемата заинтересираност и подготвеност за учество во интервјуто на членовите на раководните тимови, реализираниот примерок во испитувањето во 2009 година е нешто поголем (15 директори и 2 помошници директори, 8 психолози, 11 педагози).

Во испитувањето во 2012 година интервјуирани се:

- ▶ 16 директори;
- ▶ 3 психолози;
- ▶ 12 педагози.

Кога во училиштето имаше двајца стручни работници, беше интервјуиран оној што бил повеќе вклучен во проектните активности. Седум од интервјуираните директори или стручни работници биле обучувачи или биле обучени во рамките на *Математика со размислување*.

¹⁷ Остатокот до 100% се оние што не одговориле на соодветното прашање

¹⁸ Во 2009 година овој профил на наставници не работел со учениците коишто беа во примерокот

6. ПРИБИРАЊЕ, ОБРАБОТКА И АНАЛИЗА НА ПОДАТОЦИТЕ

Прибирањето на податоците беше реализирано од обучени истражувачи коишто имаа претходни искуства со спроведување слични испитувања. За нив прво беше организирана еднодневна обука и беа договорени роковите за задавање на тестовите за учениците и прашалниците за наставниците, како и за интервјуто со директорот и стручните работници.

Прибирањето податоци започна на 30-ти октомври, а заврши на 9-ти ноември 2012 година. Потоа беше извршено кодирање на пополнетите инструменти, прегледување на тестовите за наставници и тестовите за ученици, внесување на податоците и квалитативна обработка на евидентираниите одговори од интервјуата.

Податоците се внесени во програмата Ексел, а за нивна обработка се користени:

- ▶ програмата TIA плус (за скалата и за тестовите за наставниците и за тестовите за учениците) со која се проверуваа психометриските карактеристики на инструментите, се пресметуваа резултатите на тестовите и скалите на ставови и се правеше споредба меѓу проектните и контролните училишта во однос на резултатите на тестовите и скалите на ставови, како и споредби на резултатите меѓу првото и второто истражување.
- ▶ програмата SPSS што се користеше за обработката на одговорите на прашањата и правење споредби во одговорите на прашањата меѓу проектните и контролните училишта, како и споредби меѓу првото и второто истражување.
- ▶ SOCC 075 Graph and Print and Excel што се користеше за обработка на податоците од *Скалата за загриженост за програмата*.

Квантитативните и квалитативните податоци се анализирани во однос на дефинираните индикатори со користење на тематска анализа.

Анализите се вршеа како што е прикажано во концептуалната рамка (Дел 2 наслов 2 од овој извештај). Примарни беа анализите на разликите меѓу проектните и контролните училишта. Доколку тие беа статистички значајни, најчесто не се одеше во други анализи. Кога разликите не беа значајни, се правеа дополнителни споредувања меѓу проектните и контролните училишта, со цел да се откријат факторите што евентуално влијаеле на тоа проектните активности да не ги постигнат претпоставените и посакуваните ефекти. Во случаите кога и контролните училишта покажале покачување на постигањата, се правени обиди да се изнајдат кои други активности се случувале во училиштата, а што можеле да влијаат на постигањата.

ЛИТЕРАТУРА

1. Aleksova A., *Thinking mathematics in lower primary implementation and impact – Web-based research report (Примена и ефекти од проектот Математика со размислување во почетните одделенија – Извештај од електронското истражување)*, Macedonian Civic Education Center, Skopje.
2. Aleksova A., G. Mickovska, (2001), *Mathematics standards for students achievement (Стандарди на постигања по математика)*, National assessment for lower primary, Bureau for development of education, Skopje.
3. Aleksova A., *TIMSS 1999 Report on Macedonian students results (ТИМСС 1999 Извештај за резултатите на учениците во Македонија)*, Bureau for Development of Education, Skopje.
4. Aleksova A., *TIMSS 2003 Report on Macedonian students results (ТИМСС 2003 Извештај за резултатите на учениците во Македонија)*, Bureau for Development of Education, Skopje.
5. Arbor A., (2008), *Mathematical Knowledge for Teaching (MKT) Measures Mathematics Released Items*, Sitemaker.umich.edu/lmt/files/LMT_sample_items.pdf.
6. Archie A George., Gene E. Hall., Suzanne M. Stiegelbauer (2008): *Measuring implementation in Schools: The Stages of Concern Questionnaire*, SEDL
7. Archie A George., Gene E. Hall., Suzanne M. Stiegelbauer (2008): *Measuring implementation in Schools: Levels of Use*, SEDL
8. Bergeson T., (2000), *Teaching and Learning Mathematics*, State Superintendent of Public Instruction, Washington.
9. Breiteig T., B. Grevholm, K. Kislenko, (2005), *Beliefs and attitudes in mathematics teaching and learning*, http://fag.hia.no/lcm/papers/TB_BG_KK_Beliefs_rev.pdf.
10. Bright G., R. Rubenstein (2004), *Professional development guidebook for perspectives on the teaching mathematics*, NCTM, USA.
11. Chien C., *Researching And Developing Mathematics Teachers' Pedagogical Values: A Synthesis Of The Three Taiwanese Studies And A Co-Learning Cycle For Learning-To-Teach*, <http://140.122.140.1/~cchin/PME26.pdf>.
12. Clarke J., *Research into pedagogical 'belief statements' held by pre-ITE students on a Mathematics Enhancement Course*, (2008) Paper presented at the British Educational Research Association Annual Conference, Heriot-Watt University, Edinburgh, 3-6 September 2008 www.leeds.ac.uk/educol/documents/174342.doc.
13. Commission of the European Communities (2007). *Improving the Quality of Teacher Education*. Communication from the Commission to the Council and the European Parliament, Brussels, 3.8.2007, COM(2007) 392 final. http://ec.europa.eu/education/com392_en.pdf.
14. Committee on Early Childhood Mathematics, *Mathematics Learning in Early Childhood: Paths Toward Excellence and Equity*, Center for Education Division of Behavioral and Social Sciences and Education, National Academy Press, Washington DC.
15. Compass Consulting Group, LLC, New York State Mathematics Science (MSP) Evaluation and report guide, fall 2007, www.emsc.nysed.gov/ciai/mst/.../msp_evaluation_guide_08-09.pdf.

16. Cross C., T. A. Woods, H. Schweingruber, Eds; (2009), *Mathematics Learning in Early Childhood: Paths Toward Excellence and Equity*, Committee on Early Childhood Mathematics; National Research Council, National Academy of Sciences.
17. Davis B., E. Simmt (2006), *Mathematics for Teaching: An Ongoing Investigation of the Mathematics that Teachers (Need to) Know*, *Educational Studies in Mathematics* 2006; 61: 293–319.
18. Davis B., E. Simmt, (2006), *Mathematics-for-teaching: An ongoing investigation of the mathematics that teachers (need to) know*, *Educational Studies in Mathematics*, University of Alberta Edmonton, Alberta Canada.
19. Dixon R.Carnie D., Dae – Sik Lee, Wallin J., Chard D., *Report to the California State Board of education and Addendum to the Principal report*, *Review of High Quality Experimental Mathematics Research* <http://idea.uoregon.edu/~ncite/documents/math-report.pdf> (15.10. 2009).
20. *Essential Competencies for Middle Grades Mathematics Teachers*, http://www.the-teachercenter.org/ExperiencedTeacher/MGM/essential_competencies_for_mgm.asp.
21. Goe L, L. Sticker (2008), *Teacher Quality and Students Achievement: Making the Most of Recent Research*, National Comprehensive Center for teacher Quality.
22. Hill C. H., B. Rowan, D. Loewenberg Ball, (2005), *Effects of Teachers' Mathematical Knowledge for Teaching on Student Achievement* , *American Educational Research Journal*; Summer 2005; 42, 2; pg. 371 - 406.
23. Hill H., D. Ball, Appendix C: *Learning Mathematics for Teaching/Study of Instructional Improvement Item Development, Item Writing Recommendations*, <http://www.sii.soe.umich.edu/documents/Appendix%20C%20Item%20writing%20Hill%20Schill%20Ball.pdf>.
24. Hoffer R.,S. Cantrell, (2003), *Baseline Report for the Los Angeles Urban Systemic Program in Science, Mathematics and Technology*, Los Angeles Unified School District, Program Evaluation and Research Branch Planning, Assessment and Research Division Publication No. 157.
25. *Integrating Mathematics and Pedagogy. (2004). IMAP Web-Based Beliefs-Survey manual*. San Diego, CA: Center for Research in Mathematics and Science Education, San Diego State University. <http://www.sci.sdsu.edu/CRMSE/IMAP/pubs.html>.
26. *Knowledge Management and Dissemination*, Horison Research Inc (2008) <http://mspkm.net/pdfs/blast18/3b2.pdf>.
27. *Leading Math Success - Mathematical Literacy Grades 7–12, The Report of the Expert Panel on Student Success in Ontario*, (2004), Ontario Education.
28. *Leading Math Success Mathematical Literacy Grades 7-12*, [www.edu.gov.on.ca/engdocument/reports/.../numeracyreport](http://www.edu.gov.on.ca/eng/document/reports/.../numeracyreport).
29. *Mathematical Sciences Education Board, National Research Council, Measuring Up: Prototypes for Mathematics Assessment*, <http://www.nap.edu/catalog/2071.html> (15.10.2009).
30. *Mathematics teaching program grade 1*, BDE, Skopje, 2007.
31. *Mathematics teaching program grade 2*, BDE, Skopje, 2007.
32. *Mathematics teaching program grade 3*, BDE, Skopje, 2007.

33. McGinnis R., C. Parker, Teacher Candidates' Attitudes and Beliefs Subject Matter and Pedagogy, www.eric.ed.gov/ERICDocs/data/ericdocs2sql/content_storage.../cc.pdf.
34. Mickovska G., Aleksova A., Cheslarov M., Raleva A., (2009), *Thinking mathematics in lower grades – Baseline study report (Математика со размислување во почетните одделенија - Извештај од мерењето на почетната состојба)*, Macedonian Civic Education Center, Skopje.
35. Mickovska G., B. Naceva, A. Aleksova (2001), *Students achievement in literacy and mathematics (Постигања на учениците по мајчин јазик и математика)*, National assessment in lower primary, Bureau for Development of Education, Skopje.
36. Novotná, J., Moraová, H., Krátká, M. & Stehlíková, N. (Eds.). *Proceedings 30th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, Vol. 5, pp. 433-440. Prague: PME. 5 – 433.
37. Pedagogies in action: the role of mathematics teachers' professional routines, <http://www.unige.ch/math/EnsMath/Rome2008/WG2/Papers/ROHOTO.pdf>.
38. Petroska Beska V. and others (2007), *Child-friendly schools: A situation analysis For FYR Macedonia*, The CFS National Expert Team Macedonia, UNICEF.
39. Principals and Standards for School Math, <http://standards.nctm.org/>
40. Ramakrishnan M., *Preservice Teachers' Subject Matter Knowledge of Mathematics*, <http://www.cimt.plymouth.ac.uk/journal/menon.pdf>.
41. Reys, Liguist, Lambdin, Smith (2006), *Helping children learn mathematics*, Wiley, USA.
42. Rowan B, S. G. Schilling, D. L. Ball, R. Miller (2001), *APPENDIX A: Measuring Teachers' Pedagogical Content Knowledge in Surveys: Detailed Results for the Domain of Mathematics*, Study of Instructional Improvement, <http://www.sii.soe.umich.edu/documents/pck%20appendix%20A.pdf>.
43. Stein M., M. Smith, M. Henningsen, E. Silver (1999), *Implementing Standard based mathematics instruction, A casebook for professional development*, NCTM, USA.
44. Study of Instructional Improvement Survey Services (2001), Teacher Questionnaire, 2000-2001, University of Michigan, <http://www.sii.soe.umich.edu/documents/Teacher%20Questionnaire%20with%20copyrighting.pdf>.
45. The Evaluation of the Professor of Mathematics and Quality of Education, <http://dg.icme11.org/document/get/163>.
46. The Impact of the Literacy and Numeracy Secretariat (2009): http://www.edu.gov.on.ca/eng/document/reports/OME_Report09_EN.pdf.
47. The National Council of Teachers of Mathematics (NCTM): *Curriculum Focal Points for Prekindergarten through Grade 8 Mathematics*, USA.
48. The National Council of Teachers of Mathematics (NCTM): *Principles and Standards for School Mathematics, 2000*, USA.
49. The Regents of the University of Michigan, The Study of Instructional Improvement Instructional Log, *Mathematics Glossary*.
50. TIMSS 2009, TIMSS 2003, TIMSS 2007, *Mathematics released items grade 4*, TIMSS & PIRLS International study center, School of education, Boston College, International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA).

51. Tschannen-Moran, M., & Woolfolk Hoy, A. (2009). *Teachers' Sense of Efficacy Scale1* (long form), <http://people.ehe.ohio-state.edu/ahoy/files/2009/02/tses.pdf>.
52. Van de Walle J. (2007), *Elementary and middle school mathematics teaching developmentally*, Pearson, USA.
53. Van der Sandt S., *Research Framework on Mathematics Teacher Behaviour: Koehler and Grouws' Framework Revisited*,(2007), *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 2007, **3** (4), 343-350.
54. White A., L. White, J. Way, B. Perry, B. Southwell, (2006), *Mathematical Attitudes, Beliefs and Achievement in Primary Pre-service Mathematics Teacher Education*, *Mathematics Teacher Education and Development*, 2005/2006, Vol. 7, 33–52.
55. Yates S., *Elementary Teachers' Mathematics Beliefs and Teaching Practices After a Curriculum Reform*, www.emis.de/proceedings/PME30/5/433.pdf.

ПРИЛОЗИ:

- 1. Логичка рамка на истражувањето**
- 2. Список на училишта во примерокот**
- 3. Мерни карактеристики на инструментите користени во истражувањето**

ПРИЛОГ 1:

ПРОЕКТ: Математика со размислување во почетните одделенија

ИНДИКАТОРИ

Цел	Задачи	Активности	Индикатори пред започнувањето на програмата во училиштата	Индикатори на ниво на резултати	Индикатори на ниво на влијание	Методи/инструменти
Надградба на капацитетите на наставниците за поучување математика за подобрување на постигањата на учениците	<p>Развивање капацитети (подготовка на обучувачи) за обука на наставниците од одделенска настава за користење нови приоди во наставата по математика</p> <p>Обука на наставници од одделенска настава за користење нови приоди во наставата по математика</p>	<p>Обуки за обучувачи за Математика со размислување</p> <p>Обуки за наставници</p>		<p>Број на обучени обучувачи</p> <p>Број на обучени наставници</p>		
	Наставниците да ги применуваат десетте принципи и техниките од Математика со размислување во наставата		<p>Колку е блиска сегашната наставна практика во поучувањето математика, со наставата заснована на десетте принципи од математика со размислување</p> <ul style="list-style-type: none"> • Просечна вредност на прифатеност на ставките од Ликертова скала која покажува поучување засновано на десетте принципи • % на обучени наставници чии одговори на наставните ситуации/вињетките покажуваат разбирање на примената на десетте принципи во наставата 	<p>Зголемена прифатеност на наставната педагогија/методика заснована на десетте принципи од програмата Математика со размислување</p> <ul style="list-style-type: none"> • Покачена просечната вредност на прифатеност на ставките од Ликертова скала која покажува поучување засновано на десетте принципи • Покачен % на обучени наставници чии одговори на наставните ситуации/вињетките покажуваат разбирање на десетте принципи во наставата • Покачен % на обучени наставници чии одговори покажуваат примена на десетте принципи во наставата 		<p>Ликертова скала</p> <p>Прашалник за наставници</p> <p>Тест за наставници со вињети/наставни ситуации кои мерат педагошки знаења</p>

Цел	Задачи	Активности	Индикатори пред започнувањето на програмата во училиштата	Индикатори на ниво на резултати	Индикатори на ниво на влијание	Методи/инструменти
			<p>Колкаво е сегашното математичко знаење на наставниците на концептите кои се воведуваат со Математика со размислување</p> <ul style="list-style-type: none"> % на наставнички одговори на задачите и наставните ситуации покажуваат знаење и разбирање на концептот за број, знаење и разбирање на четирите аритметички операции и нивните својства и знаење и разбирање на решавањето текстуални задачи и проблемски ситуации 	<p>Зголемено е математичко знаење на наставниците на концептите кои се воведуваат со Математика со размислување</p> <ul style="list-style-type: none"> Зголемен % на наставнички одговори на задачите и наставните ситуации покажуваат знаење и разбирање на концептот за број, знаење и разбирање на четирите аритметички операции и нивните својства и знаење и разбирање на решавањето текстуални задачи и проблемски ситуации 		Тест за наставници со ситуации кои мерат математички знаења
		Поддршка на наставниците при реализацијата на програмата		<p>Прифаќање, реализација и потреба од поддршка на програмата</p> <ul style="list-style-type: none"> % на наставници кои се на определено ниво на примена на програмата % на наставници кои се во определена категорија на загрижи за примена на програмата % на наставници на кои им е потребна специфична поддршка 		<p>СВАМ скала за загриженост на примената на програмата</p> <p>Самопроценка на наставниците за нивото на примена</p> <p>Прашалник за наставници</p>

Цел	Задачи	Активности	Индикатори пред започнувањето на програмата во училиштата	Индикатори на ниво на резултати	Индикатори на ниво на влијание	Методи/инструменти
	<p>Училишниот менаџмент дава поддршка за квалитетна настава по математика во одделенска настава</p> <p>Подобрена состојба со наставни и нагледни средства за наставата по математика</p>	<p>Поддршка на менаџментот во училиштето за давање поддршка и следење на воведувањето и реализацијата на програмата Математика со размислување</p>	<p>Сегашно ниво на поддршка од страна на менаџментот на училиштето за наставата по математика во одделенска настава</p> <ul style="list-style-type: none"> • % на претставници од менаџментот кои не се задоволни од нивото на постигања по математика во одделенска настава • Приоди кои се користат за поддршка на наставниците за наставата по математика • Моментна состојба со наставни и нагледни средства за наставата по математика • Задоволство на наставниците од поддршката која ја имаат 	<p>Зголемено ниво на поддршка од страна на менаџментот на училиштето за наставата по математика во одделенска настава</p> <ul style="list-style-type: none"> • Зголемен % од претставници од менаџментот кои веруваат дека нивните ученици може да постигнат повеќе • Подобрени се начините кои се користат за поддршка на наставниците настава за наставата по математика • Подобрена опременост на училниците со наставни/нагледни средства за наставата по математика • Зголемено ниво на задоволство на наставниците од поддршката која ја имаат 		<p>Полу-структурирано интервју</p> <p>Прашалник за наставници</p>
Повисоки постигања на учениците	Зголемено ниво на знаења и разбирање на учениците на клучните математички концепти	Обучените наставници ги користат новите приоди во наставата	<u>% на ученици кои имаат точни одговори на задачите со кои се мери знаење и разбирање на:</u> -броеви -четирите операции и нивните својства - решавање текстуални задачи и проблемски ситуации		<u>Зголемен % на ученици кои имаат точни одговори на задачите со кои се мери знаење и разбирање на:</u> -броеви -четирите операции и нивните својства - решавање текстуални задачи и проблемски ситуации_	Тест на знаење за ученици

ПРИЛОГ 2:

Пр/ Кон	Училиште 2009/2012	Град	Јазик	Измена во 2012
Пр	Христо Узунов	Охрид	МК	Јосип Броз Тито, Струга
Кон	Глигор Прличев	Охрид	МК	
Пр	Ацо Шопов	Скопје	МК	
Кон	Живко Брајковски	Скопје	МК	
Пр	Дитуриа	Липково Куманово	АЛ	
Кон	Фаик Коница	Слупчане Куманово	АЛ	
Пр	Братсво Единство	Охрид	МК/АЛ	
Кон	Браќа Миладиновци	Струга	МК/АЛ	
Пр	Алија Авдовиќ	Батинци Скопје	АЛ	Не е вклучено и нема замена
Кон	Сами Фрашери	Скопје	АЛ	Не е вклучено и нема замена
Пр	Кирил Пејчиновиќ	Теарце Тетово	МК/АЛ	За албански наставен јазик податоците се прибрани во ОУ "Кирил Пејчиновиќ" - Тетово, а за македонски наставен јазик во ОУ "Братство Единство" - Коњари
Кон	Симче Настевски	Вратница Тетово	МК/АЛ	
Пр	25-Мај	Скопје	АЛ	
Кон	7- Марси	Скопје	АЛ	
Пр	Кирил и Методиј	Кочани	МК	
Кон	Никола Карев	Кочани	МК	
Пр	11-Октомври	Куманово	МК	
Кон	Браќа Миладиновци	Куманово	МК	
Пр	Кирил и Методиј	Тетово	МК/АЛ	За албански наставен јазик податоците се прибрани во ОУ "Кирил и Методиј" - Тетово, а за македонски наставен јазик во ОУ "Братство Мигени" - Тетово
Кон	Лирија	Тетово	МК/АЛ	
Пр	Лазо Ангеловски	Скопје	МК	
Кон	Ѓорѓија Пулевски	Скопје	МК	
Пр	Сандо Масев	Струмица	МК	
Пр	Димката А. Габерот	Кавадарци	МК	
Кон	Тоде Хаџи Тефов	Кавадарци	МК	
Пр	Јохан Х. Песталоци	Скопје	МК	
Кон	Коле Неделковски	Скопје	МК	
Пр	Јан А.Коменски	Скопје	МК	
Кон	Вера Циривири Трена	Скопје	МК	
Кон	Видое Подгорец	Струмица	МК	

ПРИЛОГ 3:

ПСИХОМЕТРИСКИ КАРАКТЕРИСТИКИ НА ИНСТРУМЕНТИТЕ¹⁹

Скала на ставови за учењето математика и за поучувањето математика засновано на Математика со размислување

Дискриминативноста на исказите, ајтем-тест корелација се движи од 0.40 до 0.55 кај 11 искази, од 0.30 до 0.39 кај 17 искази и кај 2 искази - 0,25. Тоа укажува на задоволителна дискриминативност. Релијабилноста е задоволителна (Кронбах алфа коефициент е 0.86).

Тест на педагошки знаења

Релијабилноста е 0,55. Недоволната релијабилност се должи и на малиот број барања, а доколку тестот би имал 40 барања со слични карактеристики проценетата релијабилност е 0,78.

Дискриминативноста (корелација барање - тест) е дадена во табелата подолу. Во табелата е даден бројот на барања во секоја од категориите *многу добро барање, добро барање, барање кое е задоволително и лошо барање* според нивната дискриминативност.

Категорија	Дискриминативност	Број на барања во тестот
Многу добро	41 – 53	8
Добро	31 – 40	2
Задоволително	21 – 30	4

Тест на математички знаења на наставниците

Релијабилноста на тестот е 0,74 и се должи и на помалиот број барања. Доколку овој тест би имал 40 барања со слични карактеристики, проценетата релијабилност на тестот би била 0,77.

Во табелата подолу е даден бројот на барања во секоја од категориите *многу добро барање, добро барање, барање кое е задоволително и лошо барање* според нивната дискриминативност.

¹⁹ Психометриските карактеристики на инструментите беа утврдени во првото мерење на примерок од 299 наставници и 598 ученици

Категорија	Дискриминативност	Број на барања во тестот
Многу добро	41 – 65	10
Добро	31 – 40	13
Задоволително	21 – 30	7
Лошо	12 – 20	4

Скала на загриженост за примената на природите од Математика со размислување

Користена е прилагодена 7-мо степенa скала на ставови која содржи 35 ставки, која има добри мерни карактеристики – што е потврдено во бројни претходни истражувања²⁰.

Самопроценка на нивоата на примена на принципите и природите од програмата Математика со размислување

Користено е прашање за самопроценка на нивото на примена со даден опис на секое ниво. Инструментот има добри мерни карактеристики – што е потврдено во бројни претходни истражувања²¹.

Тест за математички знаења на учениците

Тестот беше проверен на 597 ученици. Врз основа на резултатите, релијабилноста на спроведениот тест е 0,79 и се должи на помалиот број барања. Доколку овој тест би имал 40 барања со слични карактеристики, проценетата релијабилност на тестот е 0,88.

Во табелата подолу е даден бројот на барања во секоја од категориите *многу добро барање, добро барање, барање кое е задоволително и лошо барање* според нивната дискриминативност.

Категорија	Дискриминативност	Број на барања во тестот
Многу добро	41 – 65	14
Добро	31 – 40	6
Задоволително	21 – 30	1
Лошо	< 20	0

20 Archie A George., Gene E. Hall., Suzanne M. Stiegelbauer (2008): Measuring implementation in Schools: The Stages of Concern Questionnaire, SEDL (стр.11-23)

21 Archie A George., Gene E. Hall., Suzanne M. Stiegelbauer (2008): Measuring implementation in Schools: Levels of Use, SEDL, и Hall, G.E., Dirksen, D.J., and George, A.A. (2006). Measuring Implementation in Schools: Levels of Use. Austin, TX: Southwest Educational Development Laboratory (SEDL).

CIP - Каталогизација во публикација
Национална и универзитетска библиотека "Св. Климент Охридски", Скопје

373.3.016:51(047.31)

АЛЕКСОВА, Аница

Математика со размислување во почетните одделенија : извештај од испитувањето на состојбата на крајот од првиот циклус на реализација на програмата / [автори Аница Алексова, Горица Мицковска, Митко Чешларов]. - Скопје : Канцеларија на УНИЦЕФ, 2014. - 112 стр. : табели ; 21 см

Фусноти кон текстот. - Библиографија: стр. 101-104. - Содржи и: Прилози

ISBN 978-9989-116-73-5

1. Мицковска, Горица [автор] 2. Чешларов, Митко [автор]
а) Математика - Основно образование - Извештаи
COBISS.MK-ID 97557002

+ - = : >< x % 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24
25 26 27 28 29 30 40 50 60 70 80 90 100 a b c d e f g i h j k l m n o p q
r s t u v w x y z а б в г д ё ж з с и ј к л љ м н њ о п р с т к у ф х ц ч ц ш
ш 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 a b c d e f g i h j k l m n o p q r s t u v w x y z а б в
г д ё ж з с и ј к л љ м н њ о п р с т к у ф х ц ч ц ш + - = : >< x % 1 2 3 4
5 6 7 8 9 0 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30
40 50 60 70 80 90 100 a b c d e f g i h j k l m n o p q r s t u v w x y z а
б в г д ё ж з с и ј к л љ м н њ о п р с т к у ф х ц ч ц ш + - = : >< x % 1 2
3 4 5 6 7 8 9 0 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29
30 40 50 60 70 80 90 100 a b c d e f g i h j k l m n o p q r s t u v w x y
z а б в г д ё ж з с и ј к л љ м н њ о п р с т к у ф х ц ч ц ш + - = : >< x
% 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27
28 29 30 40 50 60 70 80 90 100 a b c d e f g i h j k l m n o p q r s t u v
w x y z а б в г д ё ж з с и ј к л љ м н њ о п р с т к у ф х ц ч ц ш + - =
: >< x % 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26
27 28 29 30 40 50 60 70 80 90 100 a b c d e f g i h j k l m n o p q r s t u

