

MEASURING THE LEARNING OUTCOMES IN MATHEMATICS AT THE END OF FOURTH GRADE (10-11 YEARS OLD STUDENTS)

Gabriela Nikolova Kirova, Lyubka Krasteva Aleksieva, Ivan Nikolaev Dushkov, Lyudmila Veselinova Zafirova, Gergana Ilieva Hristova

ABSTRACT: *This article presents part of the results of the third phase of a research project “Exploration of learning outcomes in mathematics and science education in primary school”, funded by National Research Fund. During this phase, the authors’ research instrument (19-item test) created in the previous stages of the project, was implemented in five schools to measure the learning outcomes in mathematics at the end of fourth grade. A total of 306 10-11 years old students took part in this study, conducted at the end of 2016/2017 year. Their results were assessed using traditional and not traditional approaches and they showed generally high mathematical learning outcomes. Yet some weaknesses were identified in certain topics of the curricula, which will be discussed at the end of this paper.*

KEYWORDS: *measuring learning outcomes, mathematics education, fourth grade.*

Настоящата статия е изцяло финансирана от изследователски проект "Изследване на резултатите от обучението по математика и природни науки в I - IV клас" на Фонд "Научени изследвания", дог. № 80-10-194/2017 г. с ръководител доц. д-р Габриела Кирова. Договор № 80-10-194/2017 г.

Измерването на резултатите от обучението по математика е една от перманентните задачи, които стоят пред действащите начални учители. В тази сфера от своята методическа дейност учителите имат нужда от подкрепа и ориентири [1]. В сега действащите книги за учителя са налични единствено примерни тестове за изходно ниво в края на годината, но не са включени такива за текущ контрол и за входно ниво. Новата учебна документация, свързана с новоприетите държави образователни стандарти, част от Наредба №5/2016 и Наредбата за оценяване на резултатите от обучението на учениците №11/2016 [4, 5], изискват обновяването на инструментите за оценяване в обучението като цяло, и в частност в обучението по математика. За целта, помощни материали, свързани с установяването на входно и изходно ниво ще бъдат предоставени на учителите от авторските колективи на учебни комплекти по математика, одобрени от МОН. Така например в новия учебен комплект по математика за първи клас на ИК „Анубис“ в Книгата за учителя [2] са поместени освен тестове за входно и изходно ниво, и тестове за установяване на резултатите в края на всеки от изучаваните раздели. Освен тях се предлагат и специално подготвени работни листове за измерване на резултатите от обучението на ученици с временни или по-сериозни затруднения по математика. Въпреки включването на такива инструменти в рамките на учебните комплекти, за осигуряване на качество и единност в критериите при измерване на математическите постижения е целесъобразно създаването на тестове, които ще измерят постиженията на учениците съобразно новите образователни стандарти, за да се установят слабостите при изпълнението им и да се предприемат съответните мерки.

В отговор на обновената учебна документация и в търсене на адекватни инструменти за оценяване на математическите постижения, се проведе настоящето изследване, което се осъществява в рамките на проект на Фонд „Научни изследвания“. В него се включва проучването на информационни източници (в случая новата учебна документация), създаването на авторски

изследователски инструментариум, съгласно новите държавни образователни стандарти, както и неговото апробиране в реална учебна среда.

Методика на изследването

Цели и въпроси на изследването

Настоящото изследване си поставя два основни въпроса:

1.Какво е нивото на математически знания на завършващите четвърти клас ученици съгласно новите критерии за оценка (създадени на базата на новата учебна документация)?

2.Доколко адекватен е създаденият инструментариум за измерване резултатите от обучението по математика на четвъртокласниците?

В отговор на тези въпроси, в края на учебната 2016/2017 година беше проведено изследване, състоящо се от няколко етапа, описани по-долу. Обект на изследване на настоящата разработка е обучението по математика в четвърти клас, а предмет на изследването са математическите знания на учениците, завършващи четвърти клас.

Дизайн на изследването

Участници

Изследването в края на учебната 2016/2017 година се проведе с общо 306 ученици от четвърти клас, обучаващи се в 5 столични училища. Обхванати са четвъртокласниците на следните столични училища – 32 ученици от 35 СУ „Добри Войников“, 62 ученици от 41 ОУ „Св. Патриарх Евтимий“, 32 ученици от 135 СУ „Ян Амос Коменски“, 84 ученици от 109 ОУ „Христо Смирненски“ и 96 ученици от 120 ОУ „Г. С. Раковски“ (общо 306 ученици от четвърти клас). Планира се провеждането на тестовата диагностика с още приблизително 1000 ученици от 1., 2. и 3. клас в рамките на следващите етапи на изследването.

Етапи

Изследването се провежда в рамките на четири етапа – 1) теоретично изследване на проблема; 2) разработване на диагностичен инструментариум по математика за 1.-4. клас; 3) апробиране на създадения диагностичен инструментариум; 4) анализ и публикуване на резултатите от проведеното проучване. В настоящата статия се представят част от резултатите, включващи изследването на учениците от четвърти клас, като представяне на резултатите за останалите класове от начален етап се очакват в бъдещи публикации. Проведеният авторски тест за изходно ниво беше предоставен на четвъртокласниците непосредствено преди тестовете за национално външно оценяване.

Методи

В проучването е използван авторски тест, включващ 19 въпроса на базата на критерии, разработени въз основа на новата учебна документация в обучението по математика. За анализа на резултатите са използвани математико-статистически методи.

Анализ и резултати

Авторският инструментариум за проверка и оценка на знанията, уменията и компетентностите по математика за края на четвърти клас беше създаден на базата на следните показатели:

Показатели за проверка на знанията и уменията в края на IV клас

1. Писане на многоцифрени числа (писмена номерация)
2. Четене на многоцифрени числа (устна номерация)
3. Място в редицата на естествените числа
4. Събиране на многоцифрени числа с преминаване
5. Изваждане на многоцифрени числа със заемане
6. Умножение на многоцифрено с едноцифрено число с преминаване
7. Деление на многоцифрено с едноцифрено число с преминаване

8. Умножение на многоцифрено число с двуцифрено
9. Деление на многоцифрено число с двуцифрено
10. Ред на действия в числов израз, който не съдържа скоби
11. Прилагане на свойства на аритметичните действия за рационално пресмятане
12. Намиране на неизвестен компонент (неизвестен умалител)
13. Мерни единици (отношение тон – килограм)
14. Видове триъгълници според страните и според ъглите
15. Намиране страна на триъгълник по дадена обиколка
16. Намиране страна на правоъгълник по дадена обиколка и другата му страна
17. Решаване на текстова задача с до 3 пресмятания
18. Съпоставяне на текстова задача с модел на решението ѝ
19. Логическа задача (логическа редица числа)

Във връзка с 19-те показателя бяха разработени и 19-те задачи от теста, от които 12 са с избираеми отговори, а 7 с отворени отговори. С избираем отговор са тестови задачи № 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 14, 16 и 18. Със свободен отговор са тестови задачи № 1, 2, 3, 11, 15, 17 и 19.

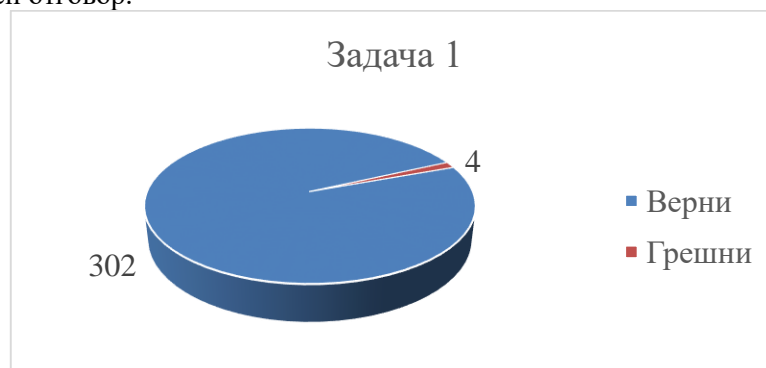
Резултатите от проведения тест бяха обработени с математико-статистически методи като бяха сравнени относителните дялове на верните и грешните отговори. За по-добро онагледяване на получените резултати са използвани диаграми, в които е отразен броят на учениците, дали верен отговор и броят на учениците, които са сгрешили.

Първият показател проверява уменията на учениците да наименоват записано с цифри число. Той се установява с помощта на задача №1. Показаните резултати са отлични, но прави силно впечатление неумението на изследваните ученици да запишат граматически правилно името на числото. Спазването на правилата за *правопис* извън обсега на настоящето изследване, но следва да се отбележи, че учениците, които правилно са записали името на числото: двадесет и три хиляди седемстотин и деветдесет, са по-малко от 5% от изследваните лица.

Задача 1: Запиши с думи името на числото:

23 790 -

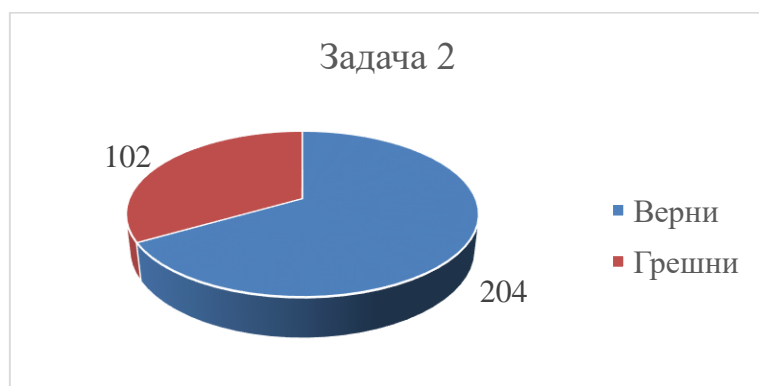
Показаните резултати при тази задача са отлични – 98,7 % от учениците, обхванати в изследването записват наименованието на числото. Открива се минимална грешка при името при 1,3 % от учениците, която може се приеме за грешка от невнимание. Вместо *деветдесет* тези ученици са записали *двадесет*. В диаграмите по-долу може да се проследи броят на учениците дали верен или грешен отговор.



Диаграма 1. Резултати на задача 1.

Втората тестова задача е свързана с писмената номерация. По зададено име на числото, учениците следва да го запишат с цифри. Резултатите при тази задача са много по-ниски. Правилните отговори са 66,7 %, а останалите (33,3%) са грешни. Причина за този тревожен резултат вероятно е неумението на учениците внимателно да прочетат до края наименованието на числото. Най-масовата грешка е в края на записа учениците да поставят девет вместо две. Съпоставено с общите резултати от теста, тази грешка показва прибързаност при четенето и/или липса на умение за четене с разбиране.

Задача №2: Запиши с цифри числото: три милиона шейсет и девет хиляди четиристотин петдесет и две

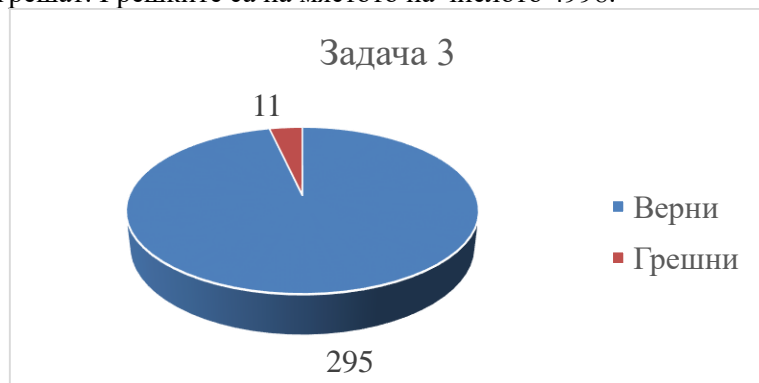


Диаграма 2. Резултати на задача 2.

Третата задача в теста е свързана със знанията на четвъртокласниците за реда на естествените числа и мястото на многоцифрените числа в този ред.

Задача №3: Запиши съседните на 4 999 числа в редицата:
_____, 4 999, _____

Показани бяха отлични резултати като 96,4 % от изследваните ученици дават правилен отговор, а едва 3,6 % грешат. Грешките са на мястото на числото 4998.



Диаграма 3. Резултати на задача 3.

Четвъртата задача в теста проверява уменията на учениците да събират многоцифрени числа с преминаване. Обект на изследване е способността на четвъртокласниците да прилагат алгоритъм за писмено събиране на числата над 1000 с преминаване.

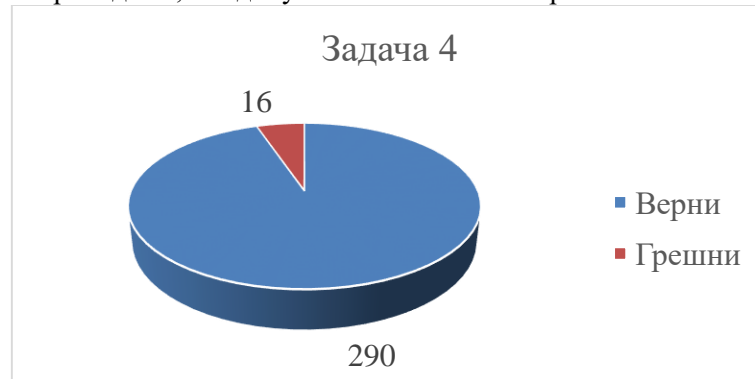
Задача №4: Намери сбора на числата 37 854 и 29 361. Огради верния отговор.

А) 57 215

Б) 67 115

В) 67 215

Показани бяха отлични резултати при тази тестова задача. От всички изследвани ученици 94,8 % дават верен отговор и едва 5,2 % допускат изчислителни грешки.



Диаграма 4. Резултати на задача 4.

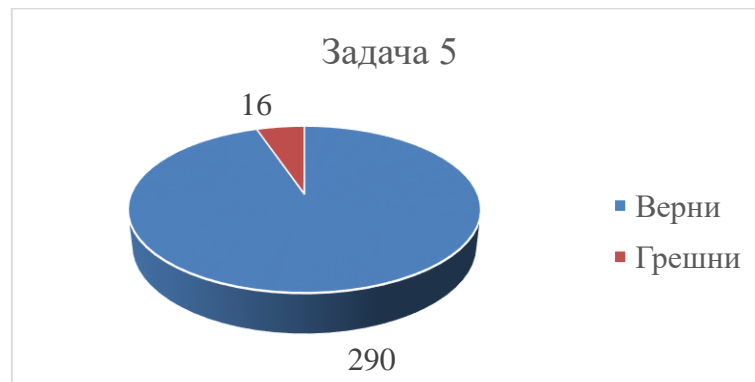
Интерес представлява фактът, че при тестова задача 5 за изваждане на многоцифрени числа със заемане са получени абсолютно същите резултати – 94,8 % верни отговори и 5,2 % грешни отговори. Това показва, че алгоритъмът за писмено изваждане на числата над 1000 се владее от същия относителен дял ученици в четвърти клас.

Задача №5: Намери разликата на числата 213 789 и 106 395. Огради верния отговор.

А) 107 494

Б) 107 394

В) 117 394



Диаграма 5. Резултати на задача 5.

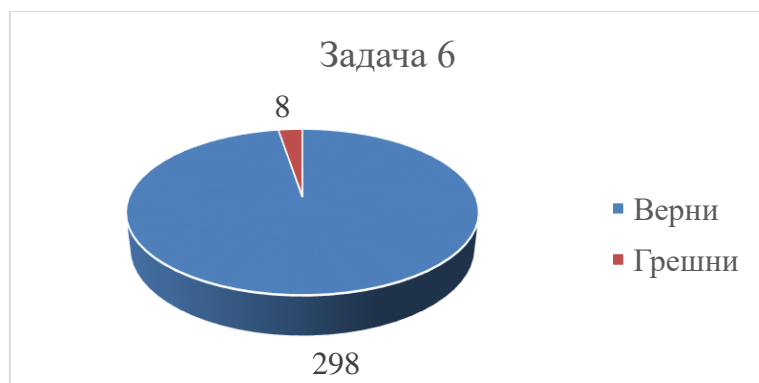
Високи са резултатите и при тестова задача 6, с която се проверява способността на учениците да умножават многоцифрено число с едноцифрено. Вярно решилите задачата са 97,4 %, а грешки са допуснали едва 2,6 % от изследваните.

Задача №6: Произведението на 23 485 и 5 е:

А) 115 405

Б) 105 425

В) 117 425



Диаграма 6. Резултати на задача 6.

По-високите резултати при тази задача, в сравнение с предходните задачи №4 и №5 могат да се обяснят с факта, че действията умножение и деление са изучавани през втория учебен срок, непосредствено преди провеждането на теста. Уменията за умножение и деление на многоцифрено с едноцифрено число са в активната памет на учениците и не е необходимо да актуализират по-стари знания, за да решат правилно задачата.

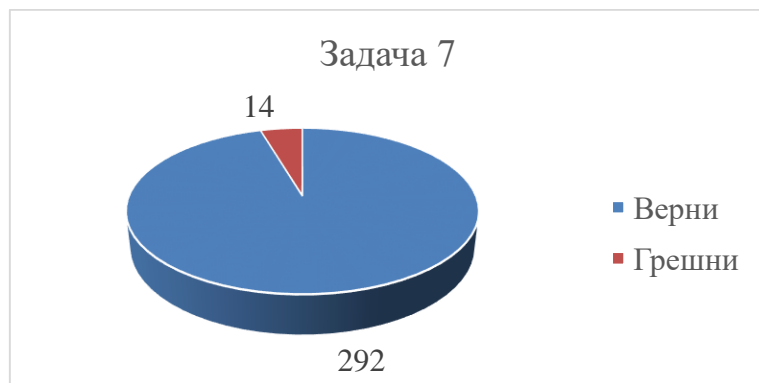
Седмата задача в теста е за проверка на степента на владеење на алгоритъма за писмено деление на многоцифрено число с едноцифрено. И при тази задача показаните резултати са отлични. Правилни отговори дават 95,4 %, а грешка са допуснали 4,6 % от изследваните ученици.

Задача №7: Частното на числата 1888 и 8 е:

A) 263

B) 236

B) 266



Диаграма 7. Резултати на задача 7.

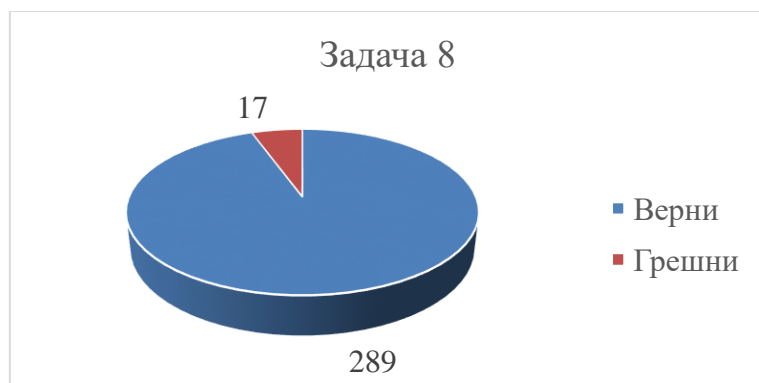
Задача 8 от теста е за проверка на умението на четвъртокласниците да умножават многоцифрени числа с двуцифрени. Алгоритъмът е овладян от 94,4 % от учениците, а проблем представлява при 5,6 % от изследваните.

Задача №8: Произведението на числата 1234 и 15 е:

A) 18 610

B) 18 590

B) 18 510



Диаграма 8. Резултати на задача 8.

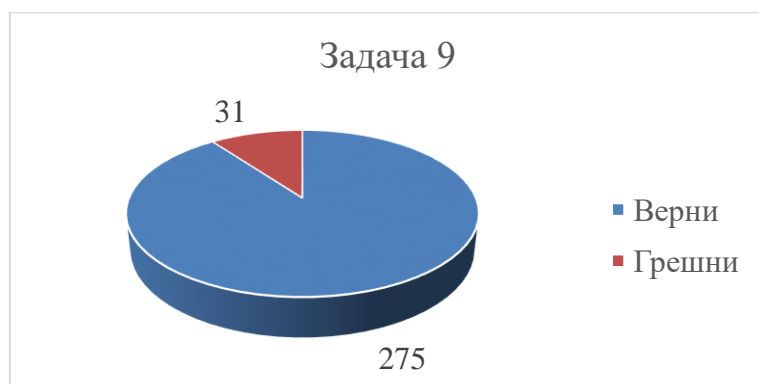
Деветата задача от теста, която отново е с избираем отговор, е за деление на многоцифрено число с двуцифрено. Умишлено е използван пример, при който се получава нула в средата на частното. Това е типичен случай, при който често се допускат грешки от учениците. Показаните резултати очаквано са по-ниски от тези при предходната задача. Вярно са решили задачата 89,9%, а 10,1% от изследваните ученици са сгрешили. Може да се направи извод, че задачи от този тип следва да са застъпени в по-голяма степен при урочната работа и в самостоятелните занимания на учениците.

Задача №9: Частното на числата 6 804 и 63 е:

A) 18

B) 118

B) 108



Диаграма 9. Резултати на задача 9.

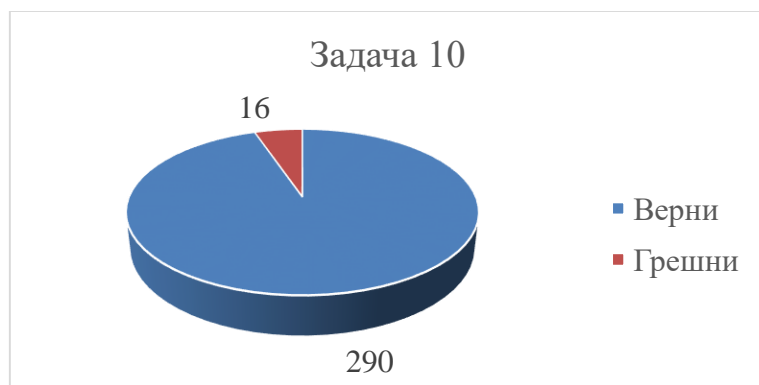
Десетата задача в теста, която е с избираем отговор, предполага прилагане на знания за реда на действията в числов израз, който не съдържа скоби. Отлични резултати показват изследваните ученици. Процентът на верните отговори е 94,8, а сгрешилите са само 5,2%.

Задача №10: Стойността на числовия израз $5000 - 3.78$ е:

A) 4 786

B) 4 874

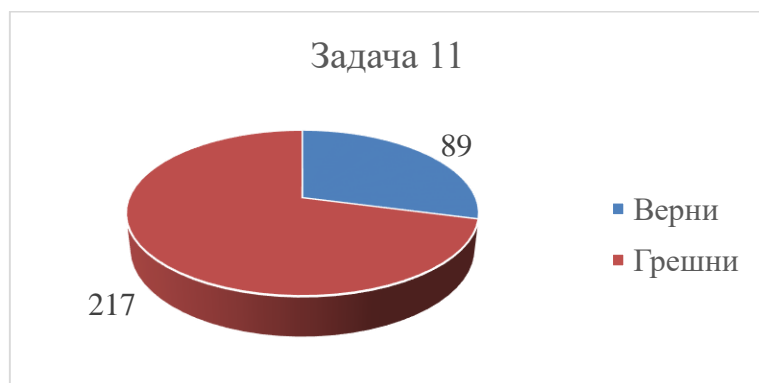
B) 4 766



Диаграма 10. Резултати на зад. 10.

Задача 11 в теста е включена с единствената цел, да се провери способността на учениците да разсъждават и да прилагат рационален начин на пресмятане на числов израз. Задачата е за умножение на сбор с число. Умишлено са подбрани числа, които явно се допълват – 260 и 40 – до сбор 300. За разлика от тестовете на МОН за Националното външно оценяване [3], задачата е предвидена за свободен отговор. Отчетено беше само приложението на свойството. В последния тест на МОН от 12 май 2017 година задача 9 предполага приложение на свойството умножение на разлика с число, което не се изучава в четвърти клас. При отчитане на резултатите от тази задача (каквато е практиката от всички предходни години) за верни се приемат и отговори, получени без прилагане на рационален начин на пресмятане. Според нас, това обезсмисля включването на подобна задача в теста, тъй като има друга задача, свързана с умението да се прилага ред на действията в числови изрази, които не съдържат скоби. Това е един от елементите, при които съставеният от нас тест и приложената при оценяване на резултатите методика съществено се различават от настоящите тестове на МОН за края на четвърти клас при Национално външно оценяване. Резултатите, получени при представеното тук изследване са много показателни. Едва 29,1% от изследваните четвъртокласници прилагат рационален начин на пресмятане – разпределителното свойство на умножението спрямо събирането, изучено още в трети клас. Останалите 70,9% от учениците пресмятат числовия израз по традиционния начин, без да съобразят възможността за по-рационално пресмятане, каквато е една от целите на обучението по математика.

Задача №11: Пресметни стойността на израза $260 \cdot 14 + 40 \cdot 14$



Диаграма 11. Резултати на задача 11.

Задача 12 в теста е за намиране на неизвестен умалител. Получените резултати са много високи. Вярно са решили задачата 87,9 %, а грешка са допуснали 12,1 %. Прави впечатление по-

ниският резултат при тази задача в сравнение със задачи № 4 – № 9, които предполагат само приложение на алгоритъм за пресмятане. Тук се изисква познаване на правилото за намиране на неизвестен умалител и това е обяснението за по-слабите резултати.

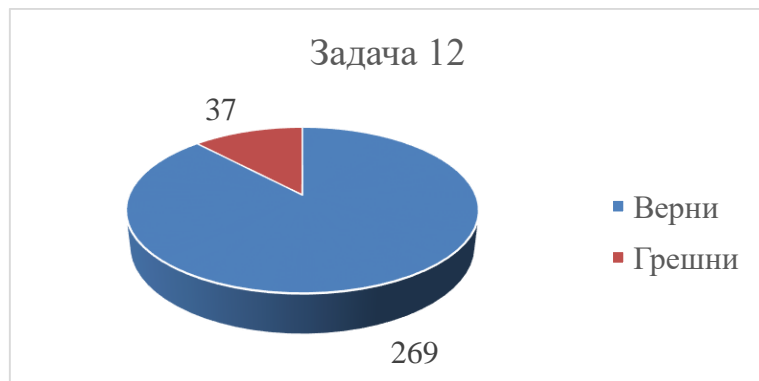
Задача №12: На колко е равно неизвестното число?

$$2072 - \square = 1360$$

А) 3432

Б) 712

В) 1712



Диаграма 12. Резултати на задача 12.

Задача 13 в теста е свързана с познаването на мерните единици за маса тон и килограм и връзките между тях. Изисква се съставно именувано число да бъде представено като обикновено.

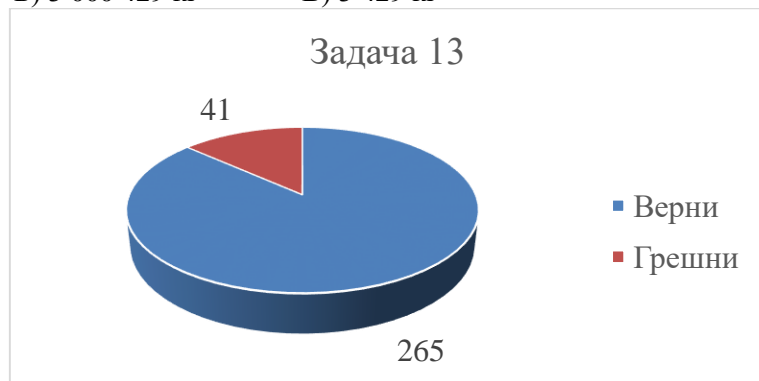
Резултатите са добри, доколкото 86,6% от изследваните ученици дават верен отговор, но се наблюдава увеличаване процента на грешните отговори в сравнение със задача 12 например. Грешки са допуснали 13,4% от учениците. Този резултат показва, че в обучението по математика има нужда от повече упражнения върху мерни единици, преобразуване и извършване на аритметични действия с именувани числа.

Задача №13: На колко са равни 3 т 429 кг ?

А) 300 429 кг

Б) 3 000 429 кг

В) 3 429 кг

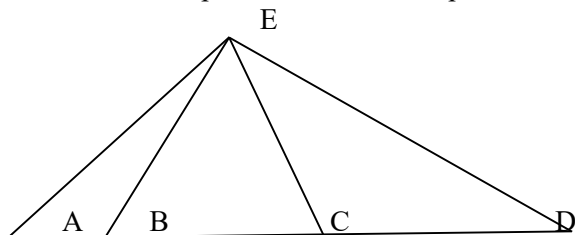


Диаграма 13. Резултати на задача 13.

Геометричните знания на учениците се проверяват с три от тестовите задачи. Първата от тях е задача 14, при която трябва да се определи триъгълник според страните и според ъглите му. След задача №11, това е задачата с показани най-ниски резултати. Изключително тревожен е фактът, че в края на четвърти клас учениците се затрудняват да определят вида на триъгълник според страните (учебно съдържание от втори клас) и според ъглите му (учебно съдържание от трети

клас). Това е тенденция, която се проявява в последните 15 години, включително при Националното външно оценяване в последните 10 години и може да бъде обяснена с ограничения обем на геометричното учебно съдържание в учебниците за началните класове, действащи от 2002 година насам. Би следвало в новите учебни комплекти по математика този недостатък да се преодолее. Показаните резултати при задача 14 са следните: 72,5% верни отговори и 27,5% грешни отговори.

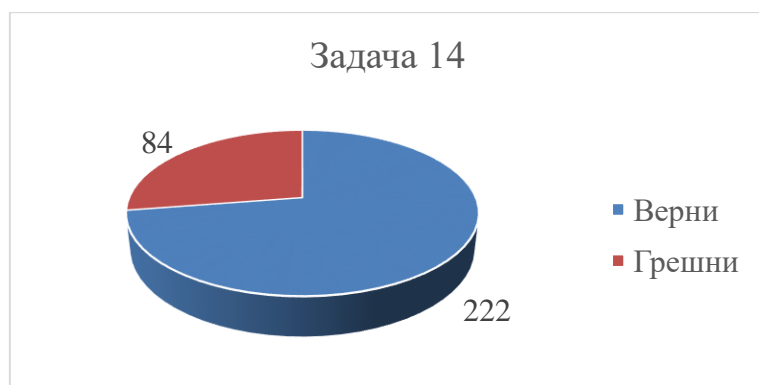
Задача №14: Кой от триъгълниците на чертежа е тъпоъгълен и равнобедрен?



А) триъгълник АВЕ

Б) триъгълник ВСЕ

В) триъгълник СДЕ



Диаграма 14. Резултати на задача 14.

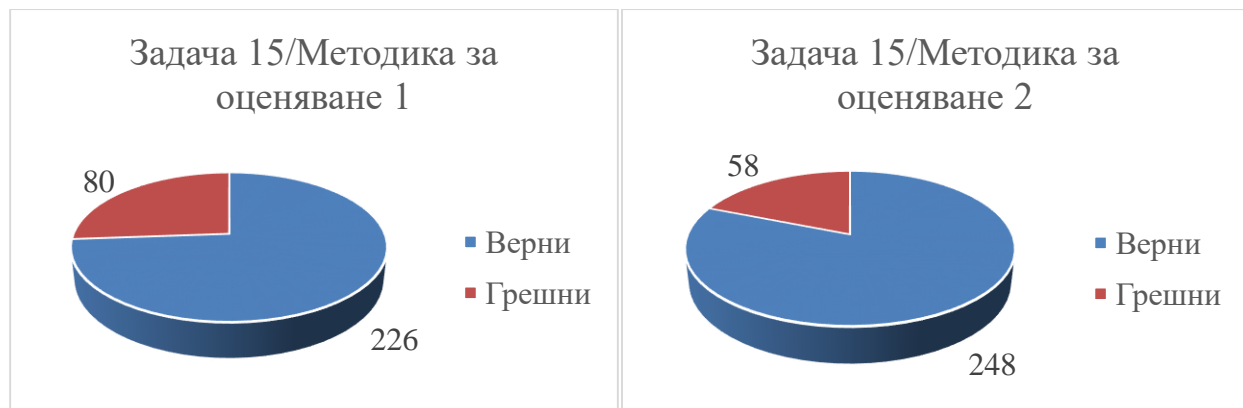
Знанията на четвъртокласниците за равнобедрен триъгълник, страни и обиколка на равнобедрения триъгълник се проверяват с включената в теста задача 15.

Задача №15: Обиколката на равнобедрен триъгълник е 90 дм. Намери дължината на едното бедро на триъгълника, ако основата е 18 дм.

Решение:

При тази задача, както и при тестова задача 17 приложихме два типа методика за оценяване. В първия подход за оценяване за верни бяха взети отговорите на учениците, които са разсъждавали правилно, подбрали са необходимите аритметични действия и съответния брой пресмятания, за да намерят дължината на едното бедро на триъгълника, и не са допуснали изчислителни грешки. Така бяха получени резултати, в които 73,9% от учениците отговарят вярно, докато 26,1% допускат грешка (Виж Диаграма 15). Съгласно втория тип методика за оценяване бяха отчетени за верни отговорите на ученици, които са разсъждавали правилно, подбрали са необходимите аритметични действия и съответния брой пресмятания, за да намерят дължината на едното бедро на триъгълника, но са допуснали изчислителни грешки. Когато изчислителни грешки се приемат за несъществени грешки в контекста на решаване на текстова задача (с геометрично съдържание или сюжетна), резултатите се променят по следния начин: верни отговори 81%,

грешни отговори – 19% (Виж Диаграма 15.1) Тази разлика при двата възможни подхода на оценяване се вижда от диаграми 15. и 15.1.

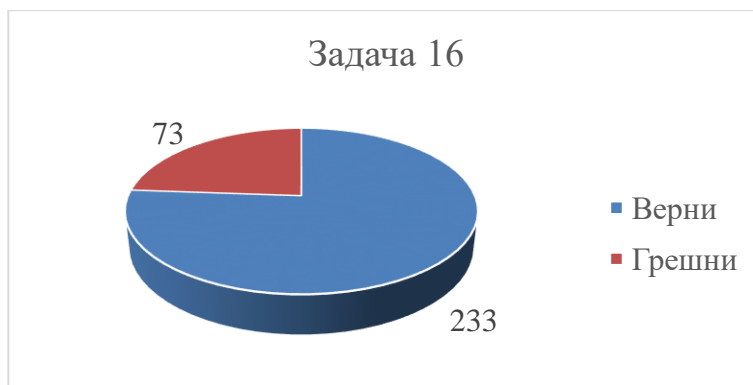


Диаграма 15. Резултати на зад. 15.

Диаграма 15.1. Резултати на зад. 15.

Тестова задача 16 е свързана с геометричните знания на учениците да намират страна на правоъгълник по дадени негова обиколка и другата страна. Показаните при тази задача резултати са по-ниски. Почти една пета от изследваните ученици не умеят да решават задачи от този вид – 23,9%, докато 76,1 % са решили задачата вярно.

Задача №16: Намери широчината на правоъгълника, ако дължината му е 790 см, а обиколката на правоъгълника е равна на 2 500 см.
 А) 569 см Б) 460 см В) 510 см



Диаграма 16. Резултати на задача 16.

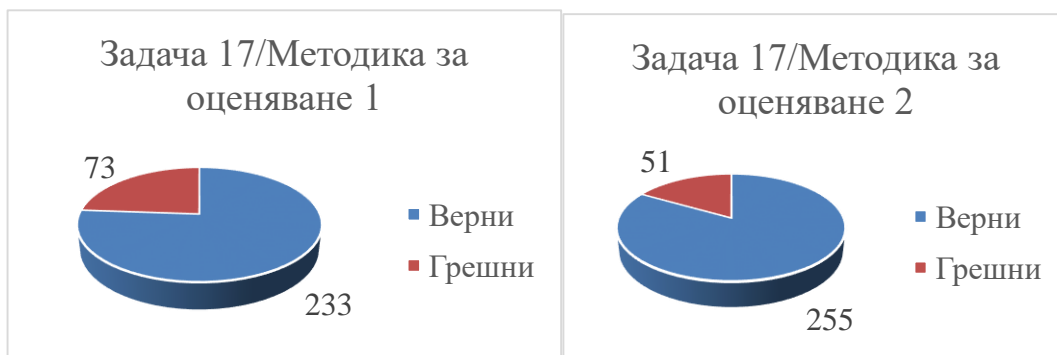
Може да се каже, че при текстовите задачи с геометрично съдържание броят на учениците, които не се справят нараства между 3 и 4 пъти, спрямо показаното при задачите № 4 – 9, свързани с изчислителни умения и прилагане на прости алгоритми за пресмятане.

Тестова задача 17 е със свободен отговор. Тя е сюжетна текстова задача с две пресмятания. Трудността на задачата е по-малка, за сметка на схемата на външната ѝ структура, която не е като традиционната условие – въпрос, а е от вида условие – въпрос – условие.

Задача №17: В едно училище има 745 ученици. Във второ училище има със 127 ученици повече, отколкото в първото. Намери колко ученици има трето училище, ако те са 2 пъти по-малко от учениците във второто училище.

Решение:

И при тази текстова задача приложихме за сравнение двете методики на оценяване, като според нас адекватен е вторият – да се приемат за несъществени изчислителните грешки при иначе правилно решена задача. Получени са два различни резултата – при санкциониране на изчислителните грешки (както се прави при Национално външно оценяване) верните отговори са 76,1% при 23,9% грешни отговори (Виж Диаграма 17). При отчитане за правилни отговори решенията на задачата, когато разсъжденията са верни, подбрани са нужните аритметични действия, съставени са съответните числови изрази и само при пресмятането е допусната изчислителна грешка, се получават различни, по-високи резултати (Виж Диаграма 17.1). Верните отговори нарастват и достигат до 83,3% за сметка на намаляване на грешните отговори до 16,7%. Сравнението на резултатите при прилагане на двете методики е нагледно представено чрез диаграми 17 и 17.1.



Диаграма 17. Резултати на зад. 17

Диаграма 17.1. Резултати на зад. 17

Следващата 18 задача в теста е от типа творческо упражнение, тъй като при нея се изисква учениците да съотнесат текстова задача с математическия модел на нейното решение. Задачата предполага аналитико-синтетична дейност: да се анализира пълния текст на задачата като се осмислят зависимостите между дадените и търсената величини в нея. Да се анализира математическия модел с включените в него операции и на базата на сравнението да се открие кой от предложените три варианта на отговор е правилният. Затова може да се каже, че показаните резултати са високи – верни отговори са дали 86,6% от учениците, а грешни отговори са дали едва 13,4%.

Задача №18: Кое е решението на задачата:

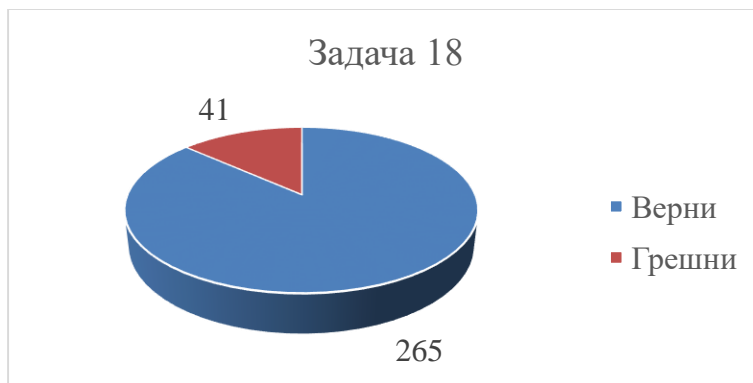
Три еднакви домата тежат общо 258 г. Колко грама ще тежат 14 такива домати?

Решение:

А) $258.3 + 14 =$

Б) $(258:3).14 =$

В) $(258.3):14 =$

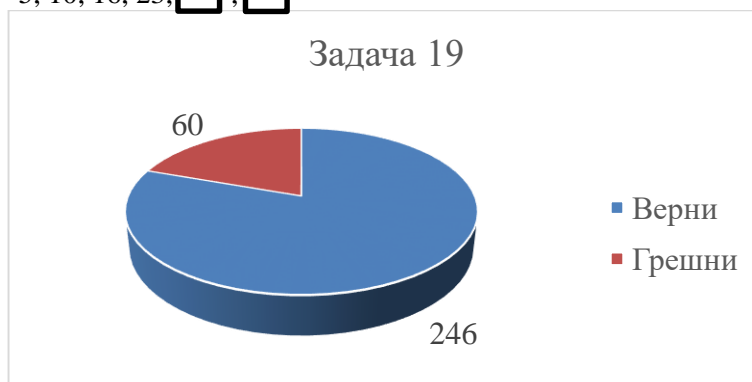


Диаграма 18. Резултати на задача 18.

Последната 19 задача в теста е от вида логически редици числа. При нея трябва да се открие правилото на изграждане на редицата, за да може тя да бъде продължена със следващите две числа. Задачата умишлено е подбрана така, че да е с относително ниска степен на сложност. Въпреки това, показаните резултати тревожат. Почти една пета от изследваните 306 ученици от пет столични училища не могат да открият зависимостта в логическата редица числа. Верните отговори са едва 80,4 %, а грешните – 19,6 %. Този резултат е показателен за степента на развитие на логическото мислене на изследваните ученици. Такъв вид задачи не са включени в Националното външно оценяване – тест на МОН за четвърти клас [3].

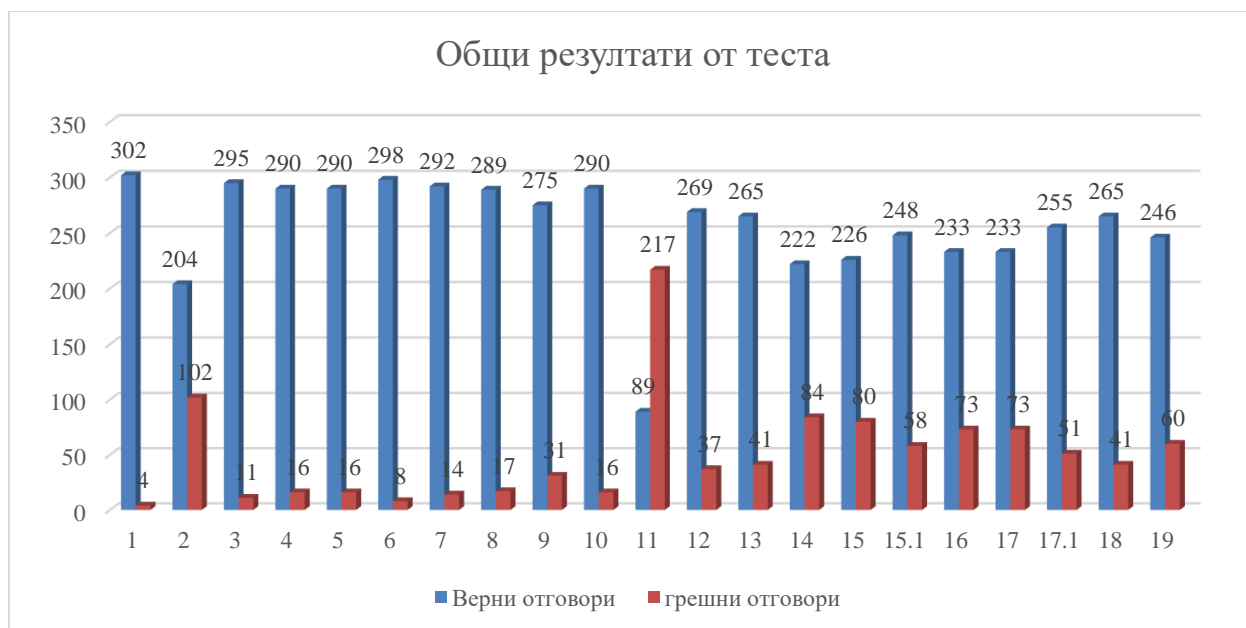
Задача №19: Кой са следващите две числа в редицата?

5, 10, 16, 23, ,



Диаграма 19. Резултати на задача 19.

За да бъдат онагледени по-ефективно резултатите от всичките 19 тестови задачи, в диаграмата по-долу е отразено съотношението на верните и грешните отговори при всяка от задачите (Виж диаграма 20). От нея са видни глобалните тенденции при овладяването на математически знания и умения, както и какво е общото състояние на математическата компетентност на четвъртокласниците от обхванатите в изследването пет столични училища.



Диаграма 20. Общи резултати от теста по математика в края на четвърти клас

Изводи и заключения

Изводите, които могат да се направят в следствие на анализа и обобщаване на резултатите от проведеното в края на учебната 2016/2017 година изследване на нивото на математическите знания и умения на четвъртокласниците в края на началния етап на основната образователна степен, се свеждат до следното:

- ✓ Като цяло резултатите на четвъртокласниците са високи – значителна част от изследваните 306 ученици владееят съществен обем от изучаваните математически знания и свързаните с тях умения;
- ✓ Отлични са резултатите при тестови задачи № 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 и 10. Това са базисните знания и умения върху четирите основни аритметични действия и приложението на алгоритми за пресмятане;
- ✓ Незадоволителен е резултатът при зад. 11, в която се изисква приложение на логическо мислене и рационален начин на пресмятане. Този резултат говори за липсата на развитие на истинска математическа компетентност, приложима при решаване на учебни и практически задачи;
- ✓ Липсата на развито логическо мислене е видна и от показаните при задача 19 резултати;
- ✓ Геометричното учебно съдържание не е овладяно в нужната степен – резултатите при задача 14, 15 и 16 говорят за това;
- ✓ Моделирането като математическа способност не е овладяно от близо една пета от всички изследвани ученици и това личи от резултатите от зад. 17 и 18.

В отговор на поставените в началото на изследването въпроси може да се заключи, че нивото на математически знания на завършващите четвърти клас ученици съгласно новите критерии за оценка като цяло е високо. В обучението по математика обаче се установява нужда от допълнителна работа по отношение на учебното съдържание по темите за мерните единици и действията с именувани числа, за геометричните знания и свързаните с тях умения, както и за решаването на текстови задачи. Респективно следва да се увеличи обемът на това учебно съдържание в учебните комплекти по математика за началните класове.

На база проведеното проучване считаме, че създаденият авторски инструментариум за измерване резултатите от обучението по математика на четвъртокласниците е адекватен за масово приложение.

При по-нататъшните изследвания в рамките на проекта ще бъдат поставени подобни изследователски въпроси, касаещи обучението на учениците в първи, втори и трети клас.

Представените резултати нямат претенции за представителност и са само част от мащабно изследване на математическите знания и умения на учениците, включващо знанията по математика и природни и социални науки на ученици от първи до четвърти клас. Останалите резултати ще бъдат представени в следващи публикации.

References:

1. Kirova, G. (2010) Vanshno ocenjavane na matematicheskite znaniya i umeniya v podgotvitelniya i v nachalnite klasove i analiz na tipichnite greshki, dopuskani ot uchenicite. Godishnik na Sofiiskiya universitet, t. 101-102.
2. Natsionalno vanshno otsenyavane – matematika v chetvarti klas 2017 godina: <http://www.mon.bg/?go=page&pageId=1&subpageId=26> (Retrieved 17.06.2017)
3. Naredba №11 ot 01.09.2016 za otsenyavane na rezultatite ot obuchenieto na uchenicite http://zareformata.mon.bg/documents/naredba_11_01.09.2016_ocenjavane.pdf (Retrieved 17.06.2017)
4. Naredba №5 ot 30.11.2015 za obshtoobrazovatelната podgotovka <http://www.mon.bg/?h=downloadFile&fileId=8661> (Retrieved 17.06.2017)
5. Vitanov, T., G. Kirova i dr. (2016) Kniga za uchitelya po matematika za pyrvi klas, Anubis.

доц. д-р Габриела Николова Кирова
g.kirova@fppse.uni-sofia.bg
СУ „Свети Климент Охридски“

гл. ас. д-р Любка Кръстева Алексиева
l.aleksieva@fppse.uni-sofia.bg
СУ „Свети Климент Охридски“

гл. ас. д-р Иван Николаев Душков
i.dushkov@fppse.uni-sofia.bg
СУ „Свети Климент Охридски“

ас. Людмила Веселинова Зафирова
l.zafirova@fppse.uni-sofia.bg
СУ „Свети Климент Охридски“

докторант Гергана Илиева Христова
gerganavergova3@hotmail.com
СУ „Свети Климент Охридски“