

Головне управління освіти і науки м. Києва

КП «Центр моніторингу столичної освіти»

Аналітичний звіт

за результатами моніторингового дослідження якості математичної освіти учнів 9-х класів загальноосвітніх навчальних закладів м. Києва

Звіт підготувала *А. П. Семененко*

Програмний супровід: *П.О. Назаренко,*

І. Е. Островський

Статистичне опрацювання результатів підготували:

О. М. Губський, А. П. Семененко

Науковий рецензент кандидат педагогічних наук,

завідувач лабораторії математичної

та фізичної освіти Інституту педагогіки НАПН України *О. І. Глобін*

Літературне редагування *В.В. Ткаченко*

Висловлюємо подяку за наукове рецензування тестових матеріалів: учителю математики СЗШ № 178, керівнику МО вчителів Солом'янського району, учителю-методисту *Ю.М. Рабіновичу* та вчителю математики СЗШ № 106, керівнику МО вчителів Шевченківського району, учителю-методисту *Я. В. Корнішевському*

Київ

2011

Вступ

Гуманістична спрямованість сучасної освіти полягає у формуванні всебічно розвиненої особистості, яка спроможна приймати самостійні рішення і нести відповідальність за них. Тобто суспільству потрібна компетентнісна особистість, у якої сформовані світоглядна культура, творчість, стійка життєва позиція, індивідуальний досвід.

Важливим показником результативності педагогічної праці є наявність, обсяг і якість навчальних компетенцій. Одним із інструментів вимірювання цих компетенцій є система моніторингових досліджень, які проводить Центр моніторингу столичної освіти.

На виконання наказу Головного управління освіти і науки м. Києва від 02.03.2011 р. № 65 «Про організацію та проведення моніторингового дослідження якості математичної освіти учнів 9-х класів загальноосвітніх навчальних закладів міста Києва у 2010-2011 навчальному році» 27 квітня 2011 р. КП «Центр моніторингу столичної освіти» здійснено третє масове дослідження якості математичної освіти учнів 9-х класів загальноосвітніх навчальних закладів м. Києва.

1. Програма моніторингового дослідження

Тема дослідження

Якість математичної освіти випускників основної школи загальноосвітніх навчальних закладів м. Києва.

Обґрунтування теми дослідження

Підвищення ефективності процесу навчання математики було і залишається однією з передумов у становленні школяра як особистості.

Математична освіта впливає на розвиток логічного мислення, просторової уяви, формує уміння алгоритмічно мислити, встановлювати причинно-наслідкові зв'язки, розвиває пам'ять, увагу й інтуїцію.

Важливість та актуальність вивчення математики засвідчує розпорядження Кабінету Міністрів України від 27.08. 2010 № 1720-р «Про

схвалення Концепції державної цільової соціальної програми підвищення якості шкільної природничо-математичної освіти на період до 2015 року»

Мета дослідження

Моніторингове дослідження проводилось для того, щоб:

- визначити відповідність математичної підготовки учнів 9-х класів вимогам навчальних програм;
- оцінити рівень математичної освіти випускників основної школи;
- проаналізувати динаміку результатів моніторингових досліджень 2007, 2009 та поточного років.

Об'єкт дослідження

Якість математичної освіти учнів 9-х класів загальноосвітніх навчальних закладів м. Києва.

Предмет дослідження

Предметна компетентність випускників 9-х класів загальноосвітніх навчальних закладів м. Києва.

Завдання моніторингового дослідження:

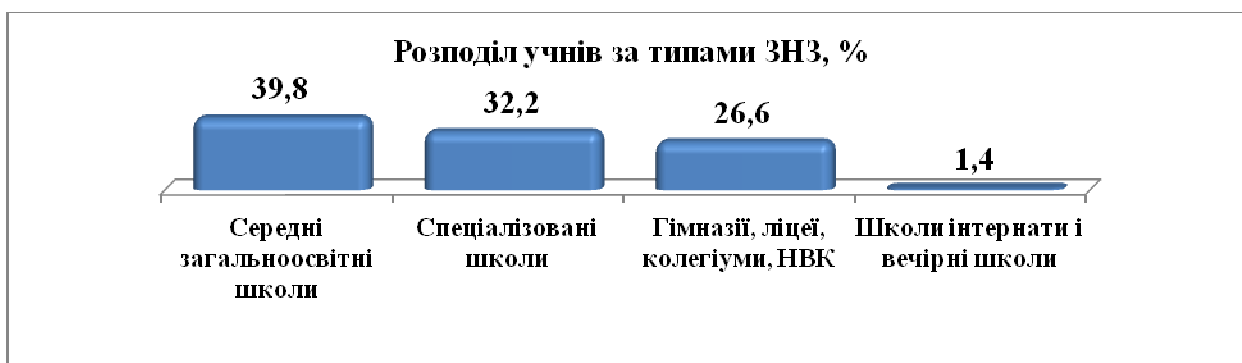
1. Визначити рівень підготовки з математики випускників основної школи та їхню готовність до подальшого навчання в старшій школі.
2. За результатами виконання завдань тесту оцінити рівень початкових досягнень з математики.
3. Визначити і проаналізувати результати анкетування вчителів математики.
4. Порівняти результати оцінювання учнів 9-х класів за підсумками проведеного дослідження і річного оцінювання.
5. Визначити рівень об'єктивності оцінювання навчальних досягнень учнів у навчальних закладах.
6. Порівняти результати моніторингових досліджень (2007, 2009 і 2011 рр.).

2. Загальна характеристика складу учасників (респондентів) моніторингового дослідження

У дослідженні взяли участь 19706 учнів 940 класів і 735 учителів математики ЗНЗ десяти районів м. Києва.

Розподіл кількості обстежених загальноосвітніх класів і класів із поглибленим вивченням математики за районами м. Києва та типом навчального закладу ілюструє діаграма 1.

Діаграма 1



3. Характеристика інструментарію дослідження

Для проведення дослідження було розроблено й запропоновано:

- тестові зошити;
- методичні рекомендації для вчителів, які викладають математику в 9-х класах загальноосвітніх навчальних закладів, щодо підготовки учнів до виконання завдань тесту (автор Семененко А.П.);
- указівки для інструкторів, відповідальних за проведення тестування;
- анкети для вчителів математики.

Було розроблено по 8 паралельних варіантів тестових зошитів для учнів загальноосвітніх класів та з поглибленим вивченням математики. Кожен тестовий зошит містив 15 завдань закритої форми із запропонованими чотирма варіантами відповіді, 3 завдання на встановлення відповідності і 6 завдань відкритої форми з короткою відповіддю

3.1. Характеристика тесту з математики для загальноосвітніх класів

Згідно зі специфікацією розподіл тестових завдань для учнів загальноосвітніх класів за навчальними темами, кількістю годин на їх вивчення відповідно до програм із математики для загальноосвітніх навчальних закладів наведено в табл. 4.

Таблиця 4

Характеристика тесту з математики для учнів загальноосвітніх класів згідно з результатами дослідження

Зміст навчального матеріалу	Кількість завдань, %	Кількість завдань за рівнями складності		
		Легкі	Оптимальні	Складні
1. Раціональні і цілі вирази	16,7	1	3	-
2. Системи лінійних рівнянь з двома змінними	8,3	1	-	1
3. Квадратні корені	12,5	1	2	-
4. Квадратні рівняння	16,7	1	2	1
5. Функції	16,7	2	2	-
6. Нерівності	12,5	1	1	1
7. Числові послідовності	8,3	-	-	2
8. Елементи прикладної математики	8,3	-	1	1
Усього	100	7	11	6

3.2. Характеристика тесту для класів із поглибленим вивченням математики

Згідно зі специфікацією розподіл тестових завдань для учнів класів із поглибленим вивченням предмета за навчальними темами, кількістю годин на їх вивчення відповідно до програм із математики для загальноосвітніх навчальних закладів наведено в табл. 6.

Таблиця 6

Характеристика тесту для учнів класів із поглибленим вивченням математики згідно зі специфікацією

Зміст навчального матеріалу	Кількість завдань, %	Кількість завдань за рівнями складності		
		Легкі	Оптимальні	Складні

1. Множини. Комбінаторика. Початки теорії ймовірностей	8,3	2	-	-
2. Раціональні вирази	8,3	1	1	-
3. Квадратні корені. Дійсні числа	12,6	1	2	-
4. Квадратні рівняння	16,7	1	2	1
5. Нерівності	8,3	1	1	-
6. Функції	16,7	2	1	1
7. Елементи прикладної математики	8,3	1	-	1
8. Степені і корені	4,2	-	1	-
9. Рівняння і нерівності з двома змінними. Системи рівнянь і нерівностей	8,3	-	-	2
10. Послідовності і прогресії	8,3	1	1	-
Усього:	100	10	9	5

4. Аналіз результатів виконання тестових завдань з математики учнями 9-х класів

4.1. Загальна характеристика результатів виконання тестових завдань з математики учнями 9-х загальноосвітніх класів

Аналіз розподілу результатів тестування за стандартизованою шкалою від 1 до 12 балів та за рівнями навчальних досягнень (діаграми 9, 10) дає підстави для висновку, що учні загальноосвітніх класів засвоїли зміст програми й опанували навчальний матеріал із предмета переважно на достатньому та середньому рівнях (відповідно 43,9 і 35,6 %). Середній бал за тест становив 6,8 за 12-бальною шкалою оцінювання. Більш як 91 % дев'ятикласників мають рівень навчальних досягнень не нижче початкового.

Діаграма

9





4.2. Загальна характеристика результатів виконання тестових завдань з математики учнями 9-х класів з поглибленим вивченням математики

Аналізуючи розподіл результатів тестування за стандартизованою шкалою від 1 до 12 балів і за рівнями навчальних досягнень (діаграми 12, 13), можна стверджувати, що учні класів з поглибленим вивченням математики засвоїли зміст програми й опанували навчальний матеріал переважно на достатньому та середньому рівнях (відповідно 41,4 і 33,2 %). Середній бал за тест становив 6,9 за 12-бальною шкалою оцінювання. Крім того, понад 83 % дев'ятикласників мають рівень навчальних досягнень не нижче початкового.



4.3. Тематично-змістовий аналіз результатів виконання тестових завдань з математики учнями загальноосвітніх класів

Кращі результати учні мають із навчальних тем «Квадратні корені» (55,9 %), «Функції» (54,7 %), «Раціональні вирази» (50,2 %).

Результати виконання учнями завдань тесту подано на діаграмі 16

Діаграма

16



4.4. Тематично-змістовий аналіз результатів виконання тестових завдань учнями класів із поглибленим вивченням математики

Аналізуючи результати моніторингового дослідження, можна констатувати, що переважна більшість учнів мають достатній рівень навчальних досягнень за курс алгебри основної школи. Кращі результати учні мають із навчальних тем «Множини. Комбінаторика. Початки теорії ймовірностей» (66,9 %), «Раціональні вирази» (69,5 %), «Нерівності» (60,0 %), «Квадратні корені» (58,2 %)

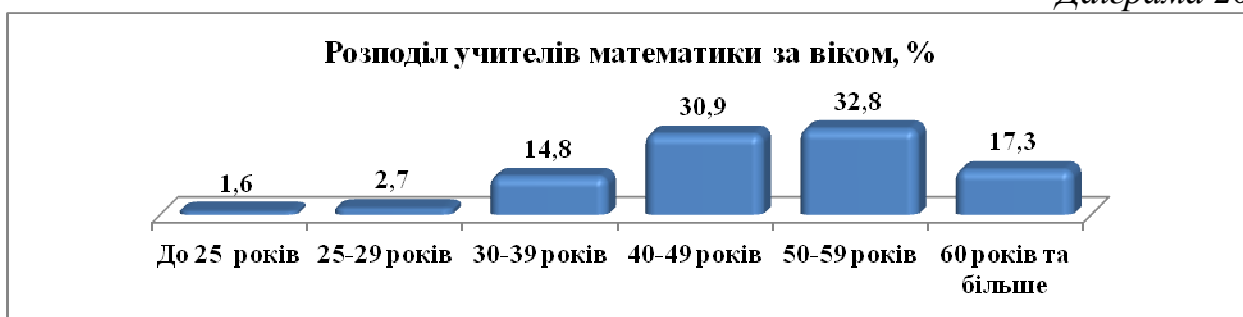
Результати виконання учнями завдань тесту подано на діаграмі 19.



5. Аналіз результатів анкетування вчителів математики, які викладають у 9-х класах загальноосвітніх навчальних закладів м. Києва

Більшість учителів, які викладають математику в 9-х класах, мають вік від 40 до 60 років (63,7 %), у той час як молоді спеціалісти становлять менше 2 % загальної кількості учителів (діаграма 20).

Діаграма 20



Відповідно і педагогічний стаж у 66 % учителів більше 20 років, що на 62,5 % більше, ніж молодих учителів, стаж роботи яких менше 5-ти років (. Майже 80 % учителів мають вищу категорію.

У зв'язку з розвитком різноманітних інформаційних технологій більшість учителів (майже 60 %) хочуть удосконалити свої знання щодо застосування цих технологій на практиці. Простежується прагнення покращити навчально-виховний процес за рахунок його інтенсифікації. Так, понад 41 % учителів застосовують інтерактивну дошку на уроках математики. Актуальним для вивчення залишається питання з методики

розв'язування задач і розвитку критичного мислення. Ці питання викликали зацікавленість відповідно у 41,8 % та 32,2 % учителів.

На думку вчителів, не останню роль у підвищенні якості навчального процесу відіграє створення комфортних умов на уроках, а саме: облаштування кабінету математики сучасними дидактичними матеріалами, методичною літературою, наочними матеріалами та технічними засобами навчання. Так, більша частина учителів повністю задоволені оснащенням кабінету математики дидактичними матеріалами (57,2 %) та методичною літературою (51,2 %). Кожен четвертий учитель також повністю задоволений наявністю в кабінеті наочних матеріалів. І лише 15 % учителів стверджують, що їх абсолютно влаштовує облаштування кабінету технічними засобами

Серед причин незадовільного ставлення учнів до уроків математики вчителі називають такі: відсутність в учнів старанності та наполегливості (майже 50 %), несистематичність виконання домашніх завдань (майже 45 %) і пасивність більшості учнів на уроках (майже 39 %). Лише кожен десятий учитель вважає, що саме складність програми впливає на якість засвоєння учнями програми з математики

На підставі кореляційного аналізу результатів анкетування було встановлено вплив таких чинників, як віковий показник учителів, їх професійна підготовка, форми роботи на уроках, облаштування кабінету математики, урахування рекомендацій за результатами попередніх моніторингових досліджень на якість підготовки випускників основної школи з математики.

Учителі віком 50-59 та 25-29 років мають найбільшу кількість учнів, які отримали за виконання завдань тесту не нижче 7-ми балів, найменшу кількість таких учнів мають учителі, віковий бар'єр яких сягає 60 років

Якість математичної підготовки випускників основної школи частково залежить від того, яким формам роботи учитель надає перевагу на уроках математик. Найбільше учнів, які отримали за виконання завдань тестового

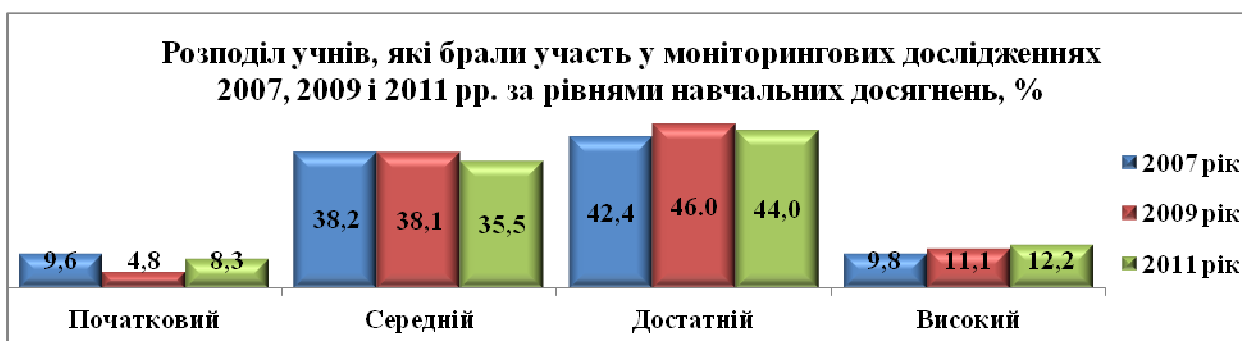
зошита бали достатнього і високого рівнів навчальних досягнень, мають учителі, які часто використовують такі види роботи:

- з комп'ютером або інтерактивною дошкою (56,3 % учнів);
- робота в групах або парах (54,7 % учнів);
- учні самостійно складають завдання з вивченої теми (50,9 % учнів).

6. Порівняльний аналіз результатів моніторингових досліджень з математики 2007, 2009 і поточного років та порівняльний аналіз результатів річного оцінювання та поточного моніторингового дослідження

За результатами поточного моніторингового дослідження, кількість учнів, які мають початковий рівень навчальних досягнень зросла на 3,5 % у порівнянні з 2009 р., але зменшилася на 1,3 % – з 2007 р. Кількість учнів, які отримали бали середнього і достатнього рівнів у порівнянні з попереднім дослідженням 2009 р. також зменшилася відповідно на 2,6 % та на 2 %. Проте кількість дев'ятикласників із високим рівнем навчальних досягнень зросла на 1,1 % у порівнянні з 2009 р. і на 2,4 % у порівнянні з 2007 р. (діаграма 35).

*Діаграма
35*



З огляду на деякі статистичні дані, зокрема середній бал за виконання завдань тесту, можна стверджувати, що якість математичної підготовки в 2011 р. підвищилась у загальноосвітніх класах і майже не змінилася в класах з поглибленим вивченням математики. Так, у загальноосвітніх класах середній бал за виконання завдань тесту в 2007 р. становив 7,0, у 2009 р. – 6,5 і в 2011 р. – 6,8. У класах з поглибленим вивченням математики у 2007 р. – 9,0, у 2009 р. – 7,0 і в 2011 р. – 6,9. Можна зробити висновок, що підвищення ефективності навчального процесу було і залишається актуальною проблемою.

Кількість учнів, які отримали за виконання завдань тесту не нижче семи балів, у порівнянні з дослідженням 2009 р. зменшилася на 0,9 %. Відсутність

динаміки зростання рівня навчальних досягнень учнів можна пояснити тим, що частина учителів не враховують рекомендації, розроблені за результатами попередніх досліджень. Так, учителі, які врахували ці рекомендації під час тематичного планування, мають 44,4 % учнів, які отримали за виконання завдань тесту бали достатнього і високого рівнів навчальних досягнень. І вчителі, які не врахували, – 40,7 %

Аналізуючи результати моніторингових досліджень 2007, 2009, 2011 рр., можна зробити висновки, що показники розв'язання завдань учнями загальноосвітніх класів за такими темами, як «Квадратні корені», «Функції» і «Елементи прикладної математики» значно вищі, а саме:

- завдання з теми «Квадратні корені» у 2007 р. розв'язали 46 % , у 2009 р. – 55,1 % і у 2011 р. – 55,9 % учнів;
- завдання з теми «Функції» у 2007 р. розв'язали 33,3 %, у 2009 р. – 44,2 % і у 2011 р. – 54,7 % учнів;
- завдання з теми «Елементи прикладної математики» у 2007 р. розв'язали 10,1 %, у 2009 р. – 5,1 % і у 2011 р. – 28,8 % учнів.

Проте показники виконання завдань з деяких тем були нижчими, ніж під час попереднього дослідження. Так, майже на 7 % учнів засвоїли гірше тему «Раціональні і цілі вирази», на 14,1 % – тему «Системи лінійних рівнянь з двома змінними», на 13,4 % – тему «Нерівності» і на понад 28 % – тему «Числові послідовності»

Порівнюючи результати моніторингових досліджень (2009 і 2011 рр.) учнів класів з поглибленим вивченням математики, необхідно зазначити, що у 2011 р. більшість тем дев'ятикласники засвоїли значно краще. Зокрема збільшилася кількість учнів, які правильно розв'язали завдання з таких тем: «Раціональні вирази» – на 8,6 %, «Нерівності» на 16,6 %, «Квадратні корені» – на 5,9 %, «Функції» – на 16,5 %, «Послідовності і прогресії» – на 13,7 % і «Елементи прикладної математики» – на 36,8 %. Практично не змінилися показники засвоєння учнями таких тем, як «Множини. Комбінаторика. Початки теорії ймовірностей» і «Квадратні рівняння». Проте тему «Рівняння

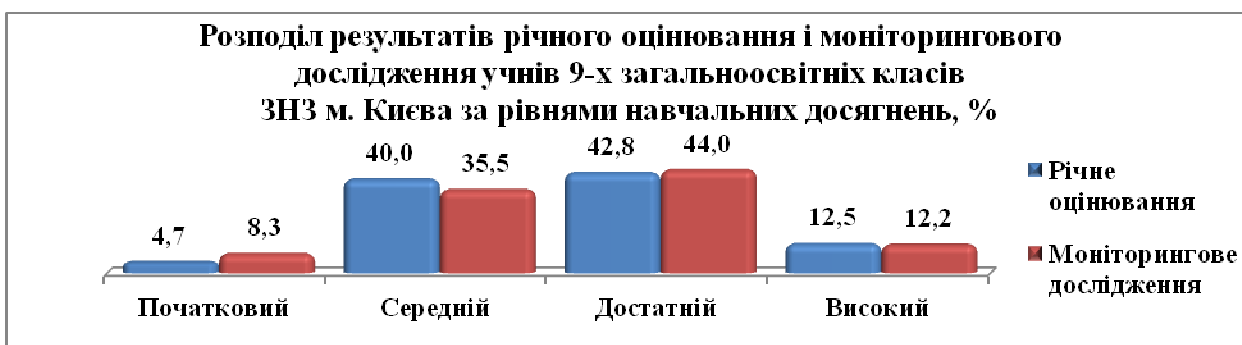
і нерівності з двома змінними. Системи рівнянь і нерівностей» учні засвоїли гірше в порівнянні з результатами попереднього дослідження

Одним із показників якості математичної підготовки є результати річного оцінювання (згідно з інформацією, наданою ЗНЗ на кінець навчального року). Понад 55,3 % учнів загальноосвітніх класів мають достатній і високий рівні навчальних досягнень за підсумками річного оцінювання, а за підсумками моніторингового дослідження – 56,2 %. Результати початкового і середнього рівнів навчальних досягнень відрізняються більш суттєво. Так, під час моніторингового дослідження на 3,6 % учнів більше отримали бали початкового і на 4,5 % менше – бали середнього рівнів навчальних досягнень (діаграма 43).

Учні класів з поглибленим вивченням предмета отримали вищі бали за результатами річного оцінювання, ніж за виконання завдань тесту під час моніторингового дослідження. Зокрема на 13,2 % більше учнів отримали бали достатнього і високого, на 13,2 % менше – бали початкового і середнього рівнів навчальних досягнень (діаграма 44).

Діаграма

43



Діаграма 44



Висновки за результатами моніторингового дослідження

Результати дослідження якості математичної освіти учнів 9-х класів загальноосвітніх навчальних закладів м. Києва дають підстави для таких висновків:

1. Засвоєння учнями програмового матеріалу з математики відповідає переважно достатньому та середньому рівням навчальних досягнень. Кількість дев'ятикласників, які продемонстрували достатній і високий рівні навчальних досягнень, у класах із поглибленим вивченням математики на 0,7 % більша, ніж у загальноосвітніх.
2. Учні загальноосвітніх класів краще засвоїли теми «Квадратні корені» «Функції», «Раціональні й цілі вирази», «Системи лінійних рівнянь із двома змінними», а учні класів із поглибленим вивченням математики – «Множини. Комбінаторика. Початки теорії ймовірностей», «Раціональні вирази», «Нерівності» й «Квадратні корені».
3. Якість математичної підготовки в загальноосвітніх класах покращилася, а у класах з поглибленим вивченням математики залишилася без змін.

Разом із тим спостерігається певна закономірність у недостатній сформованості в учнів знань, умінь і навичок, зокрема застосовувати теоретичний матеріал під час розв'язування завдань. Отже, за результатами моніторингового дослідження в учнів простежується:

- недостатня сформованість навичок застосовувати формули скороченого множення, n -го члена арифметичної й геометричної прогресій, властивості числових нерівностей для зображення геометричної інтерпретації множини розв'язків, визначати геометричний образ множини розв'язків системи нерівностей;
- низький рівень сформованості навичок виконувати дії з раціональними числами;
- низький рівень сформованості вміння розв'язувати текстові задачі;

- відсутність у більшості учнів уявлення про способи розв'язування рівнянь з параметрами та рівняння другого степеня з двома невідомими як математичної моделі реальних відношень між величинами;
 - труднощі під час застосування правил перетворення графіка квадратичної функції.
4. На 4,5 % і на 0,7 % учнів менше отримали бали відповідно середнього і високого рівнів навчальних досягнень за виконання завдань тесту під час моніторингового дослідження, ніж за результатами річного оцінювання. І на 3,6 % та 1,2 % учнів більше – відповідно початкового і достатнього.
 5. Кількість дев'ятикласників, які отримали вище дев'яти балів, зросла на 1,1 % у порівнянні з 2009 р. і на 2,4 % у порівнянні з 2007 р.
 6. Майже на 4 % більше учнів отримали бали достатнього і високого рівнів навчальних досягнень тих учителів, які врахували під час тематичного планування методичні рекомендації, надані за результатами попередніх моніторингових досліджень.
 7. За результатами анкетування вчителів математики, які викладають у 9-х класах, простежуються такі закономірності:
 - мають педагогічний стаж роботи більше 20 років 66 % учителів;
 - майже половина учителів вважають, що відсутність у дев'ятикласників старанності, наполегливості та несистематичне виконання домашніх завдань є причинами їхнього незадовільного ставлення до уроків математики, що впливає на якість математичної підготовки;
 - більшу кількість учнів, які отримали бали достатнього і високого рівнів навчальних досягнень, мають учителі віком від 50 до 59 та від 25 до 29 років, а найменшу кількість таких учнів – учителі віком понад 60 років;
 - більшу кількість учнів, які отримали бали достатнього і високого рівнів навчальних досягнень, мають учителі, які надають перевагу таким

видам роботи: учні працюють в групах або парах, самостійно за індивідуальними завданнями та з комп'ютером або інтерактивною дошкою.

8. Поетапні моніторингові дослідження дають можливість не лише отримати інформацію щодо математичної підготовки випускників основної школи, а і виявити чиники, що впливають на удосконалення якості освітнього процесу в цілому.

Рекомендації для вчителів математики загальноосвітніх навчальних закладів за результатами моніторингового дослідження

Результати третього етапу моніторингового дослідження дають змогу сформулювати практичні рекомендації для вчителів ЗНЗ.

1. Під час тематичного планування на 2011/12 навчальний рік передбачити години на більш ґрунтовне вивчення тем, завдання з яких викликали в учнів труднощі.
2. Приділяти більше уваги формуванню в учнів навичок:
 - застосовувати формули скороченого множення, n -го члена арифметичної й геометричної прогресій, властивості числових нерівностей до зображення геометричної інтерпретації множини розв'язків;
 - розв'язування рівнянь з параметрами, текстових задач, систем рівнянь другого степеня;
 - визначати геометричний образ множини розв'язків системи нерівностей;
 - виконувати дії з раціональними числами і найпростіші перетворення графіків функцій.
3. На уроках приділяти більше уваги формуванню в учнів навичок роботи у групах або парах, самостійно за індивідуальними завданнями та з комп'ютером або інтерактивною дошкою.
4. Ширше використовувати під час уроків математики сучасні технічні засоби навчального призначення.