

УДК 37.012:371.3:51

А. В. Білюнас

РВНЗ «Кримський
гуманітарний університет» (м. Ялта)

АПРОБАЦІЯ ТА ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ПЕРЕВІРКА ОСНОВНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ ДИСЕРТАЦІЙНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОБЛЕМИ ФОРМУВАННЯ МАТЕМАТИЧНОЇ КУЛЬТУРИ УЧНІВ СТАРШОЇ ШКОЛИ

У статті зосереджено увагу на дослідно-формульованому етапі експериментальної роботи дисертаційного дослідження проблеми формування математичної культури учнів старшої школи. В ході дослідження проведено діагностику рівня сформованості математичної культури старшокласників за такими критеріями: обсяг і якість математичних знань і умінь; обсяг і якість умінь математичної самоосвіти; володіння математичною мовою. Представлено одержані результати дослідно-експериментальної роботи дослідження. Доведено, що рівень математичної культури учнів старшої школи з використанням системи задач на доведення математичних тверджень при вивченні курсу алгебри і початків аналізу після формульованого експерименту значно підвищився

***Ключові слова:** математична культура, формульований етап, експериментальні результати.*

Постановка проблеми. Основна мета нашого дослідження полягає у формуванні математичної культури учнів старшої школи. Проведений констатувальний етап дослідження дозволив визначити рівень сформованості математичної культури та взаємозалежних з ним показників: об'єму та якості математичних знань і вмінь; об'єму та якості вмінь математичної самоосвіти; володіння мовою математичною культурою та висунути припущення щодо необхідності підвищення якості математичної культури учнів старшої школи.

Процес реалізації системи формування математичної культури учнів старшої школи підтвердив необхідність цілеспрямованого формування математичної культури в спеціально організованих умовах. Тому зараз завершальним для нашої роботи є останній етап – апробація та експериментальна перевірка основних результатів дисертаційного дослідження проблеми формування математичної культури учнів старшої школи. Зміст формульованого етапу експериментальної роботи полягає в тому, щоб перевірити ефективність запропонованої методичної системи формування математичної культури учнів старшої школи з використанням математичних тверджень на прикладі вивчення курсу алгебри і початків аналізу.

Аналіз актуальних досліджень. Проблему математичної культури, її сутність, місце в системі загальної культури, понятійний апарат вивчали у

своїх роботах А. Р. Магомедов, О. В. Артеб'якіна, П. А. Батчаєва, О. М. Заглядіна, Л. М. Андрюхіна, О. І. Майкова, О. В. Гладкий, В. Г. Болтянський, А. Д. Мишкіс, П. Г. Сатьянов тощо.

У нашому дослідженні ми розглядаємо формування математичної культури як інтегративний результат, і тому корисними для нашого дослідження є роботи А. Р. Магомедова (використання інформаційних технологій у формуванні математичної культури старшокласників) [3], О. В. Артеб'якіної (формування математичної культури студентів педагогічних ВНЗ) [1], П. А. Батчаєвої (усні вправи як один із засобів формування математичної культури учнів V–IX класів) [2], С. О. Розанової (формування математичної культури студентів технічних ВНЗ) [4] тощо.

Метою статті є наведення основних експериментальних результатів дисертаційного дослідження проблеми формування математичної культури учнів старшої школи.

Виклад основного матеріалу. Стаття присвячена дослідно-формульованому етапу експериментальної роботи, який проходив у природних умовах навчання старшокласників. У ході дослідження вивчалася динаміка рівня сформованості математичної культури старшокласників за допомогою побудови навчального процесу на основі використання системи завдань на доведення математичних тверджень при вивченні курсу алгебри і початків аналізу через проведення зрізів за підсумками кожного етапу навчання. Результати дослідно-експериментальної роботи обробляли на комп'ютері за допомогою методів описової статистики за програмою Excel з пакету Microsoft Office 2003.

У процесі експериментальної роботи для кожного класу були визначені свої умови: в ЕК-1 перевірялася ефективність системно-діяльнісного підходу формування математичної культури; в ЕК-2 перевірялися всі умови, серед яких ефективність системно-діяльнісного підходу, а також оптимальне поєднання форм, методів і засобів у навчально-пізнавальній діяльності.

У навчання контрольного класу зміни не вносилися – учні навчалися за прийнятою загальноосвітньою методикою і без виділених нами умов протікання навчального процесу, що передбачало відсутність цілеспрямованої роботи з формування математичної культури старшокласника.

Мета формульованого етапу експериментальної роботи полягала в тому, щоб перевірити ефективність запропонованої методичної системи використання математичних тверджень для формування математичної культури учнів старшої школи.

При цьому в якості критеріїв сформованості математичної культури старшокласників нами використовувалися: обсяг і якість математичних знань і вмінь; обсяг і якість умінь математичної самоосвіти; рівень володіння мовної математичною культурою.

Вважаємо за доцільне навести результати тільки третього зрізу за всіма виділеними критеріями. Результати останнього (третього) зрізу за обсягом та якістю математичних знань і вмінь представлені в таблиці 1.

Таблиця 1

**Порівняльні дані обсягу та якості математичних знань і вмінь
у старшокласників (третій зріз)**

Клас	Кількість учнів	Рівень сформованості							
		Початковий		Середній		Достатній		Високий	
		кіл-ть	%	кіл-ть	%	кіл-ть	%	кіл-ть	%
КК	22	7	31,8	7	31,82	6	27,27	2	9,09
ЕК-1	23	3	13,0	5	21,74	7	30,43	8	34,78
ЕК-2	24	2	8,33	5	20,83	8	33,33	9	37,50

Показники нульового і третього зрізу за обсягом та якістю математичних знань та вмінь демонструють, що відбулися якісні зміни в усіх класах. Наприклад, в ЕК-1 і ЕК-2 збільшилася кількість робіт, які відповідають початковому рівню (на 34,78% і на 37,50% відповідно); також в ЕК-1 і в ЕК-2 збільшилося число робіт достатнього рівня (на 26,08% і на 33,33% відповідно). Тим часом у ЕК-2 тільки дві роботи мали відмітку два бали, а кількість робіт достатнього та високого рівня – більше, ніж ЕК-1. У КК теж відбулися зміни: робіт, які відповідають початковому рівню, стало менше на 36,36%, а кількість робіт достатнього та високого рівня збільшилося на 27,27% і на 9,09% відповідно.

Порівнюючи результати нульового і третього зрізів за обсягом та якістю вмінь математичної самоосвіти, ми помітили, що кількість робіт, які відповідають високому рівню, в ЕК-1 збільшилося на 26,09%, а в ЕК-2 – на 33,33%. При цьому скоротилося число робіт початкового рівня в ЕК-1 на 47,82%, в ЕК-2 на 50,00%. У контрольному класі відбулося зменшення кількості учнів, які мають за свої роботи два і три бали на 9,09% і незначне збільшення числа робіт високого рівня. Результати третього зрізу за даним критерієм наведені в таблиці 2.

Таблиця 2

**Порівняльні дані обсягу та якості вмінь математичної
самоосвіти старшокласників (третій зріз)**

Клас	Кількість учнів	Рівень сформованості							
		Початковий		Середній		Достатній		Високий	
		кіл-ть	%	кіл-ть	%	кіл-ть	%	кіл-ть	%
КК	22	7	31,82	8	36,36	5	22,73	2	9,09
ЕК-1	23	2	8,70	7	30,43	8	34,78	6	26,09
ЕК-2	24	2	8,33	6	25,00	8	33,33	8	33,33

Аналіз отриманих результатів нульового і третього зрізів з оволодіння мовної математичної культури засвідчив, що виявилось значне підвищення рівня її сформованості в ЕК-2 – кількість робіт, які відповідають високому рівню, збільшилась на 33,33%. При цьому в ЕК-1 на 34,78% скоротилося число старшокласників, роботи яких відповідали початковому рівню. А в контрольному класі збільшилась кількість робіт достатнього рівня на 27,27%. Ці результати можна побачити в таблиці 3.

Таблиця 3

**Порівняльні дані з оволодіння мовної математичної культури
старшокласниками (третій зріз)**

Клас	Кількість учнів	Рівень сформованості							
		Початковий		Середній		Достатній		Високий	
		кіл-ть	%	кіл-ть	%	кіл-ть	%	кіл-ть	%
КК	22	6	27,27	6	27,27	7	31,82	3	13,64
ЕК-1	23	2	8,70	5	21,74	8	34,78	8	34,78
ЕК-2	24	1	4,17	5	20,83	10	41,67	8	33,33

Сукупність результатів за даними критеріями дозволила нам визначити рівні сформованості математичної культури учнів старшої школи експериментальних і контрольних класів.

Аналіз результатів перших трьох зрізів дає можливість стверджувати, що відбувся значний кількісний ріст учнів експериментальних класів, який обумовлений використанням розробленої нами системи формування математичної культури в певних умовах. Також зміни відбуваються і в контрольному класі, але вони незначні.

Результати обробки даних для всіх критеріїв і рівнів сформованості математичної культури за допомогою хі-квадрата свідчать про їх відтворюваність практично з 100% вірогідністю.

Узагальнені результати дослідно-експериментальної роботи відображено в таблиці 4 та на рис. 1.

Таблиця 4

**Порівняльна таблиця рівнів сформованості
математичної культури учнів старшої школи**

Констатувальний експеримент									
Клас	Кількість учнів	Рівні							
		Початковий		Середній		Достатній		Високий	
		кіл-ть	%	кіл-ть	%	кіл-ть	%	кіл-ть	%
КК	22	11	50,0	9	40,9	1	4,55	1	4,55
ЕК-1	23	12	52,17	10	43,48	1	4,35	0	0
ЕК-2	24	15	62,5	8	33,33	1	4,17	0	0
Контрольний експеримент									
Клас	Кількість учнів	Рівні							
		Початковий		Середній		Достатній		Високий	
		кіл-ть	%	кіл-ть	%	кіл-ть	%	кіл-ть	%
КК	22	7	31,82	7	31,82	6	27,27	2	9,09
ЕК-1	23	2	8,70	6	26,09	8	34,78	7	30,43
ЕК-2	24	2	8,33	5	20,83	9	37,50	8	33,33

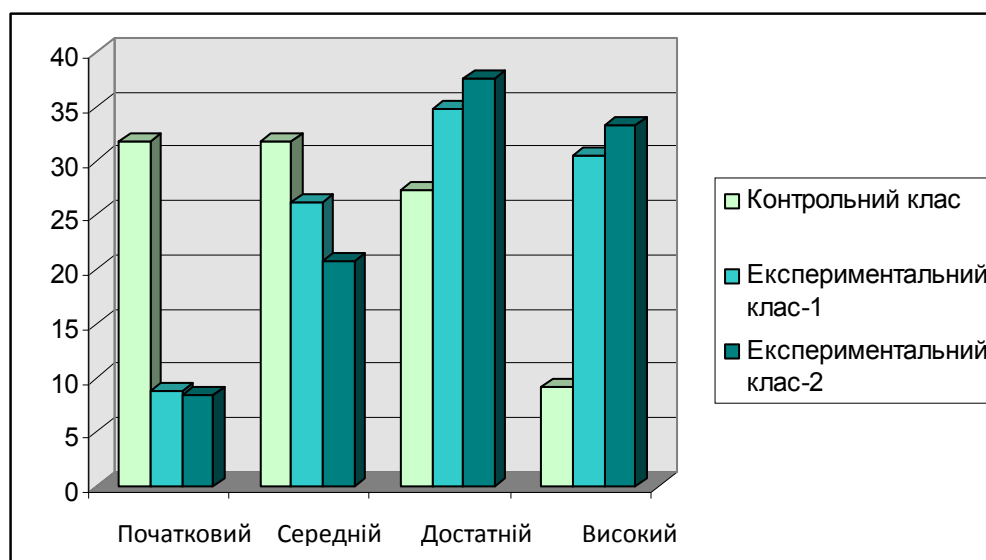


Рис. 1. Порівняльна характеристика рівневих змін у структурі досліджуваної сформованості математичної культури учнів старшої школи

Результати експериментального дослідження доводять, що внаслідок реалізації та впровадження методичної системи використання математичних тверджень для формування математичної культури учнів старшої школи в експериментальних класах відбулися позитивні зміни. Загальні кількісні

результати в ЕК-1 та ЕК-2 збільшилися за високим (на 30,43% та на 33,33% відповідно), достатнім (на 30,43% та на 33,33% відповідно) рівнями і зменшилися за середнім (на 17,39% та на 12,5% відповідно), низьким (на 43,47% та на 54,17% відповідно).

У контрольному класі відбулись незначні позитивні зміни – загальні кількісні результати несуттєво зросли за високим (на 4,54%), достатнім (на 22,72%) рівнями та зменшилися за середнім (на 9,08%), низьким (на 18,18%). Порівняльні результати експериментальної роботи засвідчують ефективність упровадження методичної системи використання математичних тверджень для формування математичної культури учнів старшої школи.

Аналізуючи результати дослідно-формуального етапу експерименту, можна зробити висновки, що в експериментальних класах відбулися якісні зміни на рівні сформованості компонентів математичної культури старшокласників. Найбільш яскраво їх можна простежити в ЕК-2, де перевірялася вся сукупність педагогічних умов ефективності функціонування методичної системи формування математичної культури: використання системно-діяльнісного підходу; використання системи завдань на доведення математичних тверджень при навчанні курсу алгебри і початків аналізу; використання комп'ютерних засобів у навчанні; оптимального поєднання форм, методів і засобів у навчально-пізнавальній діяльності старшокласників.

Отже, наведені педагогічні умови, як окремо, так і в комплексі, сприяють формуванню математичної культури старшокласників. Але результати, отримані, в ЕК-2 свідчать, що використання педагогічних умов в комплексі дозволяє досягти найкращого кінцевого показника.

Таким чином, зростання вимог, які до кінця формуального експерименту пред'являлися до старшокласників і до організації навчального процесу пов'язане з оволодінням математичними знаннями, вміннями та навичками, що забезпечують учням успішність здійснення математичної діяльності.

У результаті цілеспрямованого розвитку вмінь старшокласників доводити математичні твердження курсу «Алгебра і початки аналізу» підвищився не тільки їхній загальний рівень знань з алгебри і початків аналізу, але й, що найголовніше, для нас – рівень математичної культури.

Висновки та перспективи подальших наукових розвідок. Дослідно-експериментальна робота здійснювалася в природних умовах, тобто в процесі навчання старшокласників у школі. У процесі експериментальної роботи проведена діагностика рівня сформованості математичної культури старшокласників за наступними критеріями: обсяг і якість математичних

знань і вмінь; обсяг і якість умінь математичної самоосвіти; володіння математичною мовою. Результати дослідно-експериментальної роботи дослідження оброблялися за допомогою методів описової статистики й виконувалися на комп'ютері за допомогою програми Excel з пакету Microsoft Office 2003.

Рівень математичної культури учнів старшої школи з використанням системи задач на доведення математичних тверджень при вивченні курсу алгебри і початків аналізу після формувального експерименту значно підвищився порівняно з результатами вихідної діагностики як у експериментальних, так і в контрольних класах (в ЕК-2 на 33,33% збільшилася кількість учнів з високим рівнем, а в контрольному класі, де не велася цілеспрямована робота, на високому рівні кількість учнів збільшилася тільки на 4,54%).

Отже, педагогічний експеримент підтвердив гіпотезу нашого дослідження, оскільки його результати свідчать про підвищення рівня математичної культури учнів старшої школи.

ЛІТЕРАТУРА

1. Артебякина О. В. Формирование математической культуры у студентов педагогических вузов : дисс. ... канд. пед. наук : 13.00.08 / Ольга Викторовна Артебякина. – Челябинск, 1999. – 162 с.
2. Батчаева П. А. Устные упражнения как одно из средств формирования математической культуры учащихся V–IX классов : дисс. ... канд. пед. наук : 13.00.02 / Павлина Абу-Юсуфовна Батчаева. – Карачаевск, 2010. – 198 с.
3. Магомедов А. Р. Педагогические условия использования информационных технологий в формировании математической культуры старшеклассников : дисс. ... канд. пед. наук : 13.00.01 / Абдулкадыр Рамазанович Магомедов. – Махачкала, 2010. – 173 с.
4. Розанова С. А. Формирование математической культуры студентов технических университетов : дисс. ... д-ра пед. наук : 13.00.02 / Светлана Алексеевна Розанова. – М., 2003. – 327 с.

РЕЗЮМЕ

Билюнас А. В. Апробация и экспериментальная проверка основных результатов диссертационного исследования проблемы формирования математической культуры учащихся старшей школы.

В статье сосредоточено внимание на опытно-формирующем этапе экспериментальной работы диссертационного исследования проблемы формирования математической культуры учащихся старших классов. В ходе исследования проведена диагностика уровня сформированности математической культуры старшеклассников по следующим критериям: объем и качество математических знаний и умений, объем и качество умений математического самообразования; владение математическим языком. Представлены полученные результаты опытно-экспериментальной работы исследования. Доказано, что уровень математической культуры учащихся старшей школы с использованием системы задач на доказательство

математических утверждений при изучении курса алгебры и начал анализа после формирующего эксперимента значительно повысился.

Ключевые слова: *математическая культура, формирующий этап, экспериментальные результаты.*

SUMMARY

Bilyunas A. *Approbation and experimental verification of the main results of the dissertation research of the problem of formation of mathematical culture of senior pupils.*

The article focuses on a formative stage of the experimental work of the dissertation research of the problem of formation of mathematical culture of senior pupils. During the research the diagnostics of the level of formation of mathematical culture of seniors on the following criteria is conducted: the amount and quality of mathematical knowledge and skills, the amount and quality of self-education skills; possession the linguistic mathematical culture. The obtained results of the experimental work of the study are also represented in the article.

The experimental work was carried out under natural conditions, i.e. in the learning process of the pupils in the school. The results of the experimental work of the study were processed using the methods of descriptive statistics and performed on the computer using Excel from Office 2003.

The level of mathematical culture of senior pupils using the system of tasks to prove mathematical statements when studying algebra and analysis began after the forming experiment was significantly increased compared with the results of the initial diagnosis of both experimental and control classes (EC-2 – 33,33% increase in the number of students with a high level, and in the control class, in which the purposeful work on a high level was not carried out, the number of students increased by only 4,54%). Therefore, pedagogical experiment confirmed the hypothesis of our study, because it shows the increasing level of mathematical culture of senior pupils.

Analyzing the results of the forming stage of the experiment the author concludes that in the experimental classes there has been a qualitative change in the level of formation of the components of mathematical culture of senior pupils. Most clearly they can be seen in the EC-2, where was tested the whole set of pedagogical conditions of effective functioning of the methodological system of the formation of mathematical culture: the use of the system-activity approach; the use of objectives to prove mathematical statements in the process of teaching algebra and analysis course; the use of computers in education; the optimal combination of forms, methods and tools in the educational-cognitive activity of students. Given pedagogical conditions, alone or in combination, contribute to the formation of mathematical culture of senior pupils. However, the results obtained in the EC-2 prove that the use of pedagogical conditions in the complex allows achieving the best outcomes.

Key words: *mathematical culture, forming stage, experimental results.*