

**KAPITEL 4 / CHAPTER 4****EXPERIMENTAL VERIFICATION OF EFFICIENCY OF FORMATION
FUTURE PRIMARY SCHOOL TEACHERS' MATHEMATICAL
COMPETENCE BY MEANS OF INNOVATION AND INNOVATION****ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ПРОВЕРКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ФОРМИРОВАНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ
КОМПЕТЕНТНОСТИ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ НАЧАЛЬНЫХ КЛАССОВ СРЕДСТВАМИ
ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ****ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ПЕРЕВІРКА ЕФЕКТИВНОСТІ ФОРМУВАННЯ МАТЕМАТИЧНОЇ
КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ПОЧАТКОВИХ КЛАСІВ ЗАСОБАМИ ІННОВАЦІЙНИХ
ТЕХНОЛОГІЙ****DOI: 10.21893/2709-2313.2020-03-06-001****Вступ.**

Необхідною передумовою якісної підготовки фахівців є відповідність освіти вимогам суспільства. Основою модернізації сучасної вищої освіти і вдосконалення процесу професійної підготовки є компетентнісний підхід, який, передусім, передбачає формування компетентного фахівця. Постала нагальна потреба приведення процесу підготовки майбутнього педагога у відповідність до запитів сьогодення. Досягнення максимальних результатів у зазначеній проблемі можливе з використанням засобів інноваційних технологій, які відповідають сучасним тенденціям організації системи освіти.

Значний інтерес простежується і до вивчення проблеми формування математичної компетентності майбутніх учителів початкових класів. У своїх дослідженнях науковці розглядають питання розробки навчально-методичного комплексу з математики для всіх початкових класів (М. Богданович), розвитку пізнавальної діяльності учнів на уроках математики на основі реалізації політехнічного принципу (Я. Король), формуванню вмінь учнів початкової школи розв'язувати текстові задачі (В. Мізюк), методики навчання арифметичного матеріалу учнів початкової школи з використанням мультимедійних технологій (М. Борисенко), створення педагогічної системи підготовки педагога, що спрямована на покращення ефективності процесу формування в учнів умінь розв'язувати задачі та на підвищення їхнього інтелектуального рівня (С. Скворцова), розвитку математичної культури вчителя початкових класів (Є. Лодатко), формуванню методико-математичної компетентності майбутніх учителів початкових класів (Н. Глузман).

Зміст проаналізованих досліджень свідчить про те, що наразі відбувається активне впровадження інноваційних технологій у професійну підготовку широкого кола фахівців. Однак слід зазначити, що у зв'язку з необхідністю впровадження дистанційних технологій навчання педагогічна наука і практика потребує ґрунтовного науково-теоретичного дослідження, експериментальної розробки та апробації моделі формування математичної компетентності



майбутнього вчителя початкових класів засобами інноваційних технологій.

4.1. Методика дослідження ефективності впровадження засобів інноваційних технологій у процес формування математичної компетентності майбутніх учителів початкової школи

З метою практичної перевірки тези про ефективність застосування засобів інноваційних технологій у процесі формування математичної компетентності на факультеті дошкільної, початкової освіти і мистецтв Національного університету «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка здійснювалась дослідно-експериментальна діяльність, спрямована на апробацію розробленої моделі формування математичної компетентності майбутніх учителів початкових класів засобами інноваційних технологій.

У процесі експерименту перевірявся рівень сформованості математичної компетентності студентів у контексті досліджуваної проблеми, добиралися форми, методи та засоби удосконалення навчально-пізнавальної діяльності, розроблялися практичні рекомендації щодо вдосконалення процесу формування та розвитку математичної компетентності майбутніх учителів початкової школи.

Студенти Національного університету «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка, охоплені цільовою комплексною програмою, склали експериментальну групу.

До контрольної групи залучено студентів Державного закладу «Південноукраїнський національний педагогічний університет імені К. Д. Ушинського», Глухівського національного педагогічного університету імені Олександра Довженка, Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича, Полтавського національного педагогічного університету імені В. Г. Короленка, Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка.

Всього в експерименті взяло участь 648 осіб. Експериментальна група становила 347 студентів, контрольна група – 301 студент денної та заочної форм навчання. Безпосереднє формування математичної компетентності охоплювало 347 студентів експериментальної групи, з них 278 студентів денної та 69 – заочної форми навчання. Експериментальна діяльність спрямована на розвиток математичної компетентності майбутнього педагога здійснювалась для цих же студентів під час їхнього навчання на старших курсах.

Процес формування математичної компетентності у студентів контрольної



групи відбувався за традиційною системою та не передбачав використання засобів інноваційних технологій. Відтак, надалі розглядаємо діяльність, яка було спрямована на формування математичної компетентності у студентів експериментальної групи.

Організація експериментального дослідження процесу формування математичної компетентності майбутніх учителів початкової школи в умовах вищого педагогічного навчального закладу містить послідовне проведення констатувального та формувального експериментів.

Метою констатувального експерименту було визначено дослідження існуючих умов та особливостей процесу формування математичної компетентності у студентів факультетів підготовки майбутніх учителів початкової ланки освіти; виявлення рівня сформованості математичної компетентності до початку проведення експериментальної роботи.

З метою з'ясування стану сформованості математичної компетентності серед студентів 1 курсу у межах навчальної дисципліни «Математика» було проведено зріз знань. Завдання містили арифметичний, алгебраїчний, геометричний матеріал, були спрямовані на здійснення тотожних перетворень та розвиток логіки.

Проведений зріз знань засвідчив, що у більшості студентів математична компетентність сформована на достатньому рівні (64% студентів експериментальної та 58% студентів контрольної групи). Однак, як засвідчило проведене тестування високий рівень сформованості математичної компетентності притаманний лише 7% студентів експериментальної та контрольної груп.

Найбільші складнощі виникли у студентів із завданнями спрямованими на перевірку рівня сформованості геометричної складової математичної компетентності, водночас правильність виконання завдань, які містили арифметичний матеріал у експериментальній групі становила 83%, а у контрольній – 85%.

Відповідно до раніше виділених компонентів математичної компетентності, було відмічено їх недостатню сформованість, зокрема мотиваційно-ціннісного та діяльнісного компонентів. Слід відмітити приблизно однаковий рівень сформованості математичної компетентності студентів експериментальної та контрольної груп до початку проведення формувального експерименту.

У результаті констатувального етапу педагогічного дослідження, метою якого було виявлення наявного стану сформованості математичної компетентності у майбутніх вчителів початкової школи, ми прийшли до висновку про недостатній рівень сформованості усіх компонентів математичної компетентності студентів експериментальної та контрольної груп, виявили



значне зацікавлення засобами інноваційних технологій та необхідність удосконалення процесу формування математичної компетентності у майбутніх учителів початкових класів. Відтак постала необхідність в експериментальній перевірці запропонованої моделі формування математичної компетентності майбутніх учителів початкових класів засобами інноваційних технологій.

Формувальний експеримент полягав у апробації розробленої моделі формування математичної компетентності майбутнього вчителя початкових класів засобами інноваційних технологій. Експериментальна діяльність передбачала цілеспрямоване формування мотиваційно-ціннісного, когнітивного, діяльнісного, комунікативного та рефлексивно-творчого компонентів досліджуваної компетентності у їх єдності та включала власне формувальний та розвивальний етапи.

У процесі формування математичної компетентності засобами інноваційних технологій особлива увага приділялася практичній, самостійній та творчій діяльності студентів.

З метою удосконалення процесу формування математичної компетентності проводилися різні види лекцій, зокрема: лекції-візуалізації, лекції удвох, лекція із задалегідь запланованими помилками, лекції-прес-конференції.

Наприкінці власне формувального етапу дослідження нами було проведено зріз знань. Завдання містили арифметичний, алгебраїчний, геометричний матеріал, були спрямовані на здійснення тотожних перетворень та розвиток логіки.

Проведений зріз засвідчив підвищення рівня сформованості математичної компетентності. Отримані дані наведені у таблиці 1.

Таблиця 1

Рівень сформованості математичної компетентності після власне формувального етапу формувального експерименту

	Експериментальна група				Контрольна група			
	низький	середній	достатній	високий	низький	середній	достатній	високий
Мотиваційно-ціннісний	9%	18%	34%	39%	11%	40%	43%	6%
Когнітивний	7%	4%	62%	27%	28%	31%	27%	14%
Діяльнісний	3%	16%	51%	30%	31%	26%	32%	11%
Комунікативний	2%	6%	27%	65%	9%	17%	40%	34%
Рефлексивно-творчий	8%	12%	35%	45%	19%	31%	29%	21%

Спостерігається особливо значний розвиток когнітивного та діяльнісного



компонентів математичної компетентності, проте наявні позитивні зміни у сформованості усіх компонентів.

Зважаючи на комплексність та багаторівневість процесу формування математичної компетентності майбутнього вчителя початкових класів було проведено розвивальний етап формування математичної компетентності майбутнього вчителя початкових класів у процесі вивчення навчальних дисциплін «Методика навчання математичної освітньої галузі», «Методика викладання фахових дисциплін початкової освіти у ЗВО».

Відтак, метою розвивального етапу дослідження був подальший розвиток математичної компетентності шляхом упровадження засобів інноваційних технологій.

Процес розвитку математичної компетентності охопив студентів 2-3 курсів (навчальна дисципліна «Методика навчання математичної освітньої галузі») та студентів магістратури (навчальна дисципліна «Методика викладання фахових дисциплін початкової освіти у ЗВО»).

Засобами, які впроваджувалися у процесі розвивального етапу дослідження стали мультимедійні презентації з методики навчання освітньої галузі «Математика», навчально-методичний посібник «Методика навчання математичної освітньої галузі», навчальний посібник «Основи роботи у середовищі Moodle» та електронний методичний комплекс «Методика навчання математичної освітньої галузі», розроблений у середовищі Moodle.

Розробка та впровадження електронного методичного комплексу посприяли всебічному забезпеченню навчальної діяльності студентів з курсу «Методика навчання математичної освітньої галузі», надала їм можливість опанувати навчальний матеріал не лише в рамках лекційних та практичних занять, але й у зручний для них час, використовуючи систему Internet.

Таким чином, упровадження розробленої системи формування математичної компетентності майбутнього вчителя початкових класів відбувалося в чотири етапи та передбачало включення у процес опанування математичних дисциплін розробленого навчально-методичного забезпечення як засобу інноваційних технологій. Проведена діяльність засвідчила підвищення рівня сформованості усіх компонентів математичної компетентності майбутніх педагогів, поліпшення пізнавальної активності у студентів, удосконалення процесу здобуття теоретичних знань та практичних навичок, а відтак дозволила говорити про ефективність засобів інноваційних технологій у процесі формування та розвитку математичної компетентності майбутнього вчителя початкових класів.



4.2. Статистична обробка та аналіз результатів експериментального дослідження

Дослідження рівнів сформованості математичної компетентності майбутніх фахівців у галузі початкової освіти здійснювалося за допомогою систематичного спостереження за навчальною діяльністю студентів, тестування, творчих проектів тощо. Кількісні дані були отримані в результаті аналізу анкет, тестів, контрольних зрізів, підсумкової атестації студентів. Загалом, визначення рівня сформованості математичної компетентності здійснювалось за раніше визначеними критеріями.

Для виявлення рівнів сформованості математичної компетентності студентів факультетів підготовки вчителя початкової школи вищих навчальних закладів України нами був проведений відповідний моніторинг у контрольній та експериментальній групах, результати якого представлено на рисунках 1, 2.

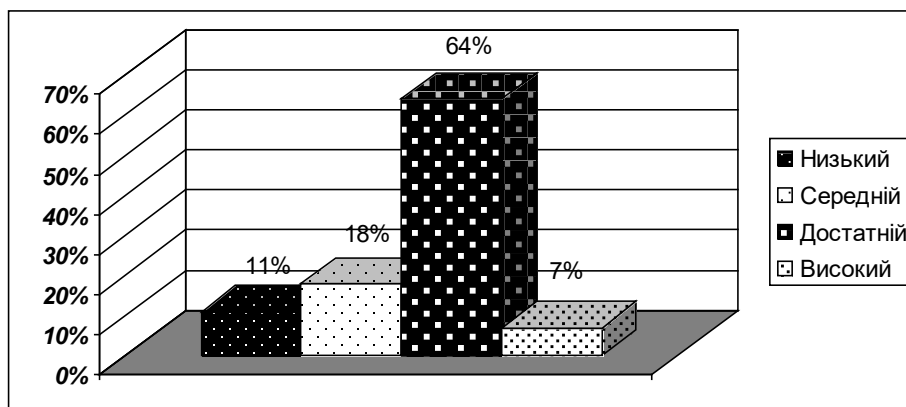


Рис. 1. Рівні сформованості математичної компетентності у контрольній групі (констатувальний етап дослідження).

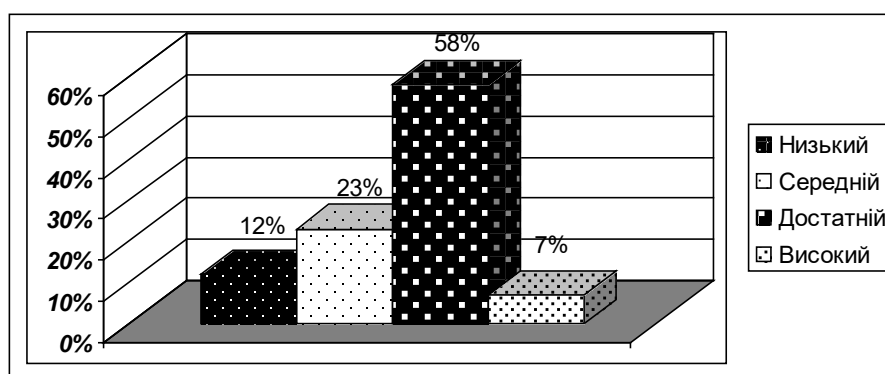


Рис. 2. Рівні сформованості математичної компетентності в експериментальній групі (констатувальний етап дослідження).

У процесі другого етапу експериментального дослідження виявлено, що студенти значно краще засвоюють необхідний навчальний матеріал, виявляють



пізнавальну активність, зацікавленість до практичної реалізації набутих знань.

Отримані в результаті наукових досліджень дані, здебільшого мають вірогіднісно-випадковий характер. Тому для їх обробки застосовують методи математичної статистики.

Статистичними вибірками є зрізи рівня сформованості математичної компетентності відповідно до раніше окреслених критеріїв у експериментальній та контрольній групах.

Нульова гіпотеза (H_0) полягає в тому, що обидві вибірки є статистично однаковими. Відповідно альтернативна гіпотеза (H_1) є припущення про те, що вони статистично відрізняються.

Для прийнятого рівня значимості $\alpha=0,01$ (тобто з імовірністю 0,99) для ступенів вільності $\nu = C - 1 = 3$ критичне значення статистики критерію становитиме $\chi^2_{теор.} = 11,34$. З метою перевірки гіпотези про статистичну однаковість досліджуваних груп скористаємося програмним засобом Gran1 (розробники М. Жалдак, Ю. Горошко). Дослідження представимо за допомогою рисунку (рис.4).

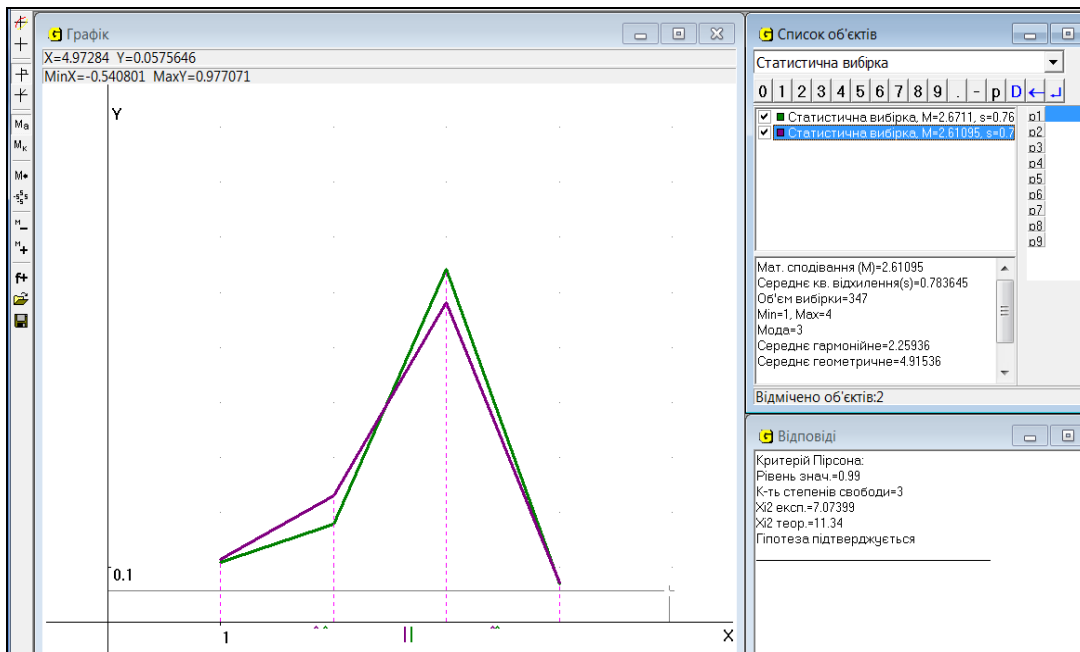


Рис. 4. Визначення однорідності контрольної та експериментальної груп на констатувальному етапі дослідження у програмі Gran1.

Правила прийняття рішення має такий вигляд: якщо $\chi^2_{експ.} < \chi^2_{теор.}$, то підтверджується нульова гіпотеза, тобто рівні сформованості показника в контрольній та експериментальній групі однакові, якщо $\chi^2_{експ.} > \chi^2_{теор.}$, то актуалізується альтернативна гіпотеза, тобто контрольна та експериментальна групи за рівнями сформованості математичної компетентності є відмінними.



За результатами проведеного анкетування, тестування та співбесіди зі студентами були визначені рівні сформованості математичної компетентності. Отримані результати систематизовано у таблиці 2.

Таблиця 2

Визначення статистики критерію χ^2 (хі-квадрат) з розподілу студентів за рівнем сформованості математичної компетентності на констатувальному етапі експерименту

Вибірка	Низький рівень	Середній рівень	Достатній рівень	Високий рівень	Обсяг вибірки n_i	Статистика критерію $\chi^2_{\text{експ.}}$
Контрольна група	33	54	193	21	301	7,07
Експериментальна група	40	80	202	25	347	

За результатами обчислень $\chi^2_{\text{експ.}} < \chi^2_{\text{теор.}}$ ($7,07 < 11,34$), тобто з імовірністю 0,99, можна стверджувати, що рівень сформованості математичної компетентності у студентів контрольної та експериментальної груп до використання засобів інноваційних технологій є ідентичним, причому в експериментальній та контрольній групах високий рівень зафіксовано лише у 7% студентів.

Проводячи педагогічний експеримент, ми також враховували використання в єдності методів індукції та дедукції як методів пізнання педагогічного явища. У процесі визначення індуктивного та дедуктивного шляхів набуття студентами математичної компетентності враховувався не тільки рівень складності навчального матеріалу і труднощі у процесі засвоєння його студентами, але й здатність до його практичного застосування у процесі педагогічної діяльності.

На завершальному етапі експерименту було проведено контрольний зріз якості формування математичної компетентності майбутніх учителів початкових класів засобами інноваційних технологій відповідно до раніше визначених рівнів її сформованості. Результати дослідження представлені на графіку (рисунок 4).

Простежити динаміку розвитку математичної компетентності у майбутніх вчителів початкової школи можемо за допомогою таблиці 4, попередньо визначивши $\chi^2_{\text{експ.}}$. З метою визначення $\chi^2_{\text{експ.}}$ скористаємося програмним засобом Gran1. Дослідження представимо за допомогою рисунку (рис.5).

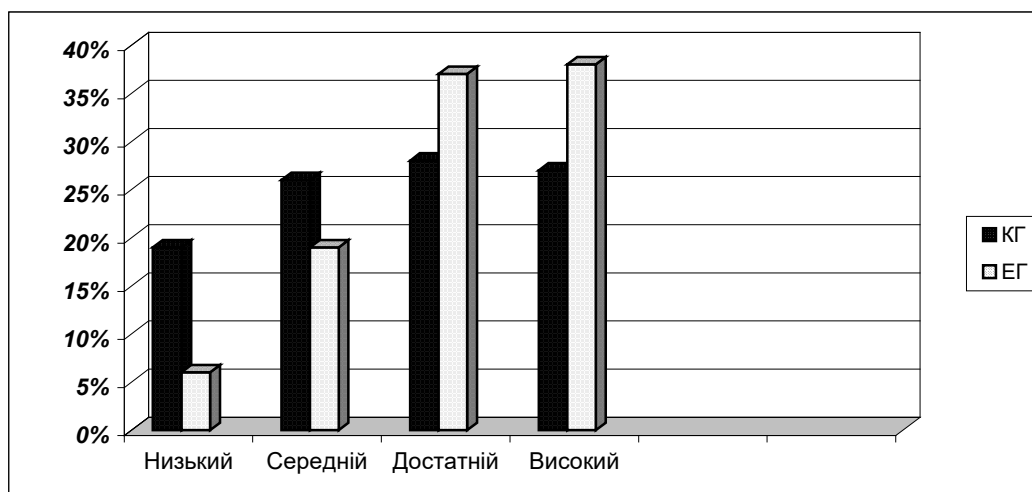


Рис. 4. Порівняльна характеристика рівнів сформованості математичної компетентності студентів наприкінці формувального етапу.

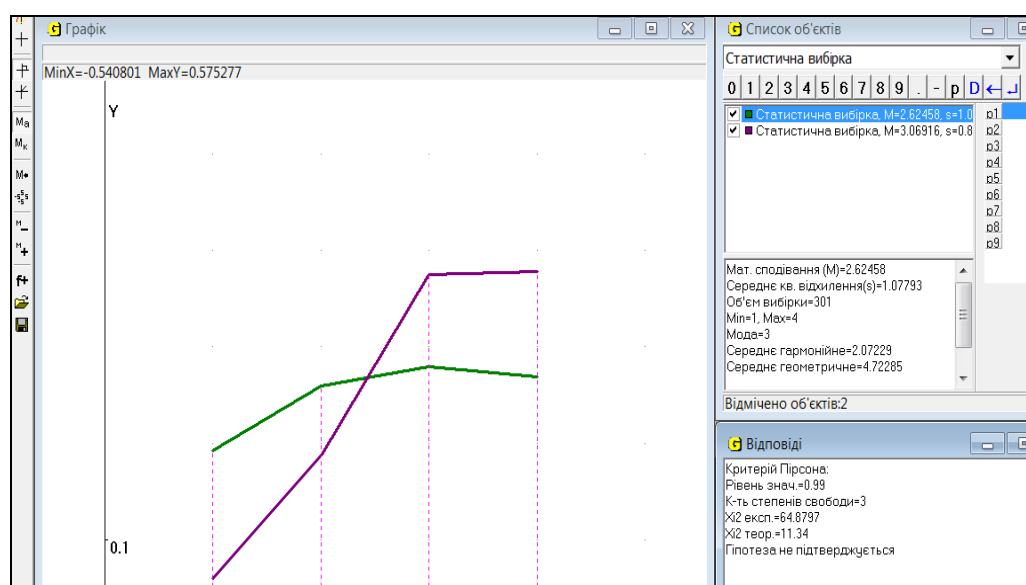


Рис. 5. Визначення однорідності контрольної та експериментальної груп після проведення формувального етапу дослідження у програмі Gran1.

Таблиця 3

Визначення статистики критерію χ^2 (хі-квадрат) з розподілу студентів за рівнем сформованості математичної компетентності наприкінці формувального етапу експерименту

Вибірка	Низький рівень	Середній рівень	Достатній рівень	Високий рівень	Обсяг вибірки n_i	Статистика критерію $\chi^2_{\text{експ.}}$
Контрольна група	58	78	84	81	301	64,9
Експериментальна група	21	65	130	131	347	



За результатами обчислень $X^2_{\text{експ.}} > X^2_{\text{теор.}}$ ($64,9 > 11,34$), тобто з імовірністю 0,99, можна стверджувати, що рівень сформованості математичної компетентності студентів контрольної та експериментальної груп є відмінним, причому в експериментальній групі студенти показали кращі результати, ніж у контрольній групі. Відтак, на основі отриманих даних із використання статистики критерію χ^2 (хі-квадрат), за всіма показниками спостерігається позитивний прогрес у експериментальній групі порівняно з контрольною. Представимо статистичні відомості процесу формування математичної компетентності у зведеній таблиці (див. табл. 4).

Таблиця 4

Узагальнені результати щодо формування математичної компетентності майбутнього вчителя початкових класів засобами інноваційних технологій

Рівні сформованості математичної компетентності	Констатувальний експеримент				Формувальний експеримент			
	Контрольна група		Експериментальна група		Контрольна група		Експериментальна група	
	к-сть осіб	%	к-сть осіб	%	к-сть осіб	%	к-сть осіб	%
Низький	33	11	40	12	58	19	21	6
Середній	54	18	80	23	78	26	65	19
Достатній	193	64	202	58	84	28	130	37
Високий	21	7	25	7	81	27	131	38

Висновки.

Аналізуючи експериментальні дані, ми дійшли до висновку, що широке використання засобів інноваційних технологій у процесі формування математичної компетентності ефективно вплинуло на розвиток пізнавальної діяльності студентів, дієвості їхніх знань. Отримані показники засвідчують, що студенти факультетів підготовки майбутніх педагогів початкової ланки освіти мають досить високі показники рівня сформованості математичної компетентності.

Проведена експериментальна робота з апробації комплексу мультимедійних презентацій з курсу «Математика», навчально-методичного посібника «Методика навчання математичної освітньої галузі», навчального посібника «Основи роботи у середовищі Moodle» та електронного методичного комплексу, розробленого у середовищі Moodle, показала ефективність їх впровадження у процес формування математичної компетентності майбутніх



учителів початкових класів.

Кількісні та якісні показники, перевірені методами математичної статистики, дозволяють стверджувати, що у результаті використання засобів інноваційних технологій підвищилась пізнавальна активність студентів, підвищився рівень когнітивного розвитку та якість знань, більшості студентів сформувалася потреба у постійному самовдосконаленні, підвищився рівень сформованості математичної компетентності.