

ДОСЛІДЖЕННЯ ГОТОВНОСТІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКИ ДО  
НАВЧАЛЬНО-ДОСЛІДНИЦЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

**Постановка проблеми.** Однією з головних проблем сучасної освіти є ефективна організація наукових досліджень, яка визначає економічні і політичні стратегії суспільства, що «працює» на знаннях. Наукове знання є основним «виробником» матеріального та духовного життя суспільства, а компетенції, необхідні для проведення наукових досліджень, співпадають з компетенціями, затребуваними у багатьох професійних сферах, тому дослідницька діяльність повинна включатися у всі сфери повсякденного життя учнів, студентів і всіх людей, які навчаються [1, с. 38; 3, с. 26].

Випускник загальноосвітнього закладу має бути готовим до здобуття нових знань, а для того, щоб учитель міг побудувати навчально-виховний процес на основі дослідницьких підходів у навчанні, він має, перш за все, сам володіти дослідницькими вміннями та навичками [5, с. 56]. Таким чином, з проблемою готовності майбутнього вчителя до професійної діяльності тісно пов'язана проблема готовності до навчально-дослідницької діяльності.

**Аналіз наукових досліджень.** Проблему формування дослідницьких умінь студентів вивчали багато вчених. Загальні питання організації дослідницької роботи студентів розглядаються у працях С. Гончаренка, А. Кушнірук, Д. Пойя, В. Прошкіна, С. Ракова, В. Шахова та інших учених. М. Князем, І. П'ятницька-Позднякова досліджували навчально-дослідницьку діяльність студентів ВНЗ, її специфіку, види, особливості, можливості. Вивченням дослідницької діяльності студентів, співробітництвом викладачів і студентів у наукових дослідженнях, а також впливом науково-дослідної діяльності ВНЗ на формування у студентів інтересу до науки займалися М. Байдан, В. Литвиненко. В. Іванова досліджувала проблему готовності майбутніх учителів математики до творчої професійної діяльності.

**Мета статті:** визначити рівень знань і дослідницьких умінь студентів, провести аналіз отриманих даних, встановити рівень готовності майбутніх учителів математики до навчально-дослідницької діяльності.

**Виклад основного матеріалу.** У процесі навчання у ВНЗ студенти переважно виконують завдання репродуктивного характеру, що не дає можливості розвивати мислення у процесі виконання таких завдань. Однак формування дослідницьких умінь студентів передбачає творче розв'язання навчальних завдань.

З метою одночасного діагностування та розвитку дослідницьких умінь майбутніх учителів математики нами використана методика, запропонована в роботах [2; 4], розроблено завдання, які можна розв'язувати як стандартними способами, так і на основі наявних у студентів знань, що прямо не використовуються при розв'язанні за стандартним алгоритмом. Відбір таких завдань для тестування студентів сприяє формуванню дослідницьких умінь студентів як з високим, так і низьким рівнем знань, спрощує процес розв'язання, оскільки розв'язання нестандартним способом часто є менш громіздким і дозволяє уникнути помилок [4, с. 3].

Ми провели експериментальне дослідження з 47 студентами II курсу ОКР «бакалавр», напрям підготовки «Математика» Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського. Завдання для тестування підібрані з розділу «Визначений інтеграл» навчальної дисципліни «Математичний аналіз» таким чином, що їх можна розв'язувати стандартними способами (безпосереднє інтегрування, інтегрування заміною змінних, частинами), або ж уміти спочатку застосувати певні властивості визначеного інтеграла, геометричний зміст тощо, а потім звести задачу до елементарної. Наприклад, при

порівнянні чисел  $\int_{-2}^3 \operatorname{arctg} x \, dx$  і  $\int_{-3}^2 \operatorname{arctg} x \, dx$  можна скористатися інтегруванням частинами

і звести задачу до порівняння чисел  $\pm(3 \operatorname{arctg} 3 - 2 \operatorname{arctg} 2 - 0,5 \ln 2)$ . Інший шлях: використати властивість адитивності і непарність підінтегральної функції:

$$\int_{-2}^3 \operatorname{arctg} x \, dx = \int_{-2}^2 \operatorname{arctg} x \, dx + \int_2^3 \operatorname{arctg} x \, dx = \int_2^3 \operatorname{arctg} x \, dx$$

$$\int_{-3}^2 \operatorname{arctg} x \, dx = \int_{-3}^0 \operatorname{arctg} x \, dx + \int_0^2 \operatorname{arctg} x \, dx$$

Перше число є додатним (рис.1), а друге – від’ємним, тому перше число є більшим від другого. З таблиці 5 бачимо, що з 47 студентів лише 19 правильно розв’язали це завдання, причому використали нестандартний підхід 10.

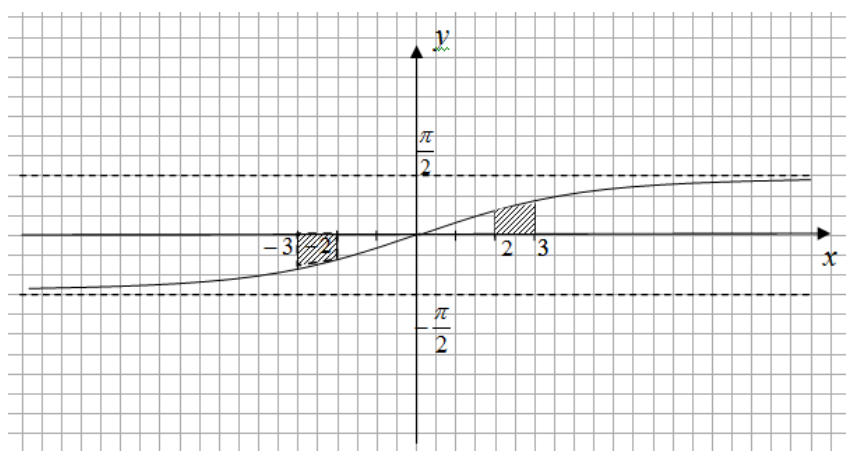


Рис. 1.

Таблиця 1

	1	2	3	4	5	6	7	8	Сума	Середнє значення
1	3	5	5	5	5	3	5	4	35	4,375
2	5	4	0	5	4	2	4	5	29	3,625
3	0	1	5	0	0	3	4	5	18	2,25
4	3	4	4	5	0	4	2	1	23	2,875
5	3	0	5	5	5	1	2	5	26	3,25
6	4	5	3	5	5	1	5	2	30	3,75
7	3	0	0	0	5	0	0	3	11	1,375
8	2	0	0	5	5	2	2	4	20	2,5
9	2	0	0	5	5	2	2	5	21	2,625

10	3	5	5	5	5	5	1	5	34	4,25
11	0	2	0	5	0	2	3	5	17	2,125
12	0	2	5	5	4	5	5	5	31	3,875
13	5	5	4	5	5	3	5	5	37	4,625
14	3	4	2	5	5	4	2	0	25	3,125
15	1	0	5	5	5	1	2	5	24	3
16	0	0	4	5	4	5	2	2	22	2,75
17	1	0	0	5	4	5	1	4	20	2,5
18	1	0	0	5	4	5	1	2	18	2,25
19	4	0	5	5	5	3	5	5	32	4
20	4	5	4	5	5	4	5	5	37	4,625
21	2	0	0	5	0	2	3	0	12	1,5
22	2	1	3	5	4	3	4	5	27	3,375
23	0	4	5	5	0	0	4	0	18	2,25
24	0	0	0	1	4	0	2	1	8	1
25	3	0	0	5	5	3	5	5	26	3,25
26	0	2	5	5	3	5	5	5	30	3,75
27	2	5	5	4	4	1	5	5	31	3,875
28	3	5	5	5	5	2	5	5	35	4,375
29	1	2	5	4	3	5	5	5	30	3,75
30	4	0	0	1	4	4	2	5	20	2,5
31	0	0	0	5	5	0	2	4	16	2
32	2	5	4	5	5	5	5	3	34	4,25
33	2	4	0	5	0	0	2	5	18	2,25
34	1	5	2	5	4	0	5	5	27	3,375
35	4	2	5	0	4	3	2	5	25	3,125
36	0	2	5	5	4	5	2	5	28	3,5
37	2	0	4	0	5	2	2	2	17	2,125
38	2	5	5	5	0	2	5	0	24	3
39	2	5	3	5	5	5	5	4	34	4,25
40	5	0	5	5	5	3	5	5	33	4,125
41	4	5	5	5	4	3	5	5	36	4,5
42	5	5	5	5	5	0	5	4	34	4,25
43	1	0	0	5	5	0	2	4	17	2,125
44	1	4	4	5	0	4	3	5	26	3,25
45	0	0	5	5	5	3	2	5	25	3,125
46	0	0	5	5	5	3	2	5	25	3,125
47	4	0	5	5	5	5	3	5	32	4
	99	103	146	205	178	128	155	184	1198	149,75
	2,2	2,2888	3,2444	4,5555	3,9555	2,8444	3,4444	4,0888	26,622	3,327777

Таблиця 2

	1	2	3	4	5	6	7	8	Сума	Середнє значення
1	0	1	1	1	1	0	1	1	6	0,75
2	0	1	0	1	1	1	0	1	5	0,625
3	0	0	1	0	0	0	1	1	3	0,375
4	0	1	1	1	0	0	0	0	3	0,375
5	0	0	0	1	1	0	0	1	3	0,375
6	1	1	0	1	0	0	1	0	4	0,5
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0,125
9	0	0	0	1	1	0	0	0	2	0,25
10	0	0	1	1	0	1	0	1	4	0,5
11	0	0	0	1	0	0	1	1	3	0,375
12	0	0	1	1	1	0	1	1	5	0,625
13	1	1	1	1	1	0	1	1	7	0,875
14	0	1	0	1	1	1	0	0	4	0,5
15	0	0	0	1	1	0	0	1	3	0,375
16	0	0	1	1	0	0	0	0	2	0,25
17	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0,125
18	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0,125
19	1	0	0	1	1	0	0	1	4	0,5
20	1	1	1	1	1	1	1	1	8	1
21	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0,125
22	0	1	0	1	1	1	1	1	6	0,75
23	0	1	1	1	0	0	1	0	4	0,5
24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25	0	0	0	1	1	0	0	1	3	0,375
26	0	0	1	1	0	0	0	1	3	0,375
27	0	1	1	1	1	0	1	0	5	0,625
28	0	1	1	1	0	0	0	1	4	0,5
29	0	0	1	1	1	0	1	1	5	0,625
30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
31	0	0	0	1	1	0	0	0	2	0,25
32	0	1	0	1	1	0	1	1	5	0,625
33	1	1	0	1	0	0	0	0	3	0,375
34	0	1	1	1	0	0	0	1	4	0,5
35	1	0	1	0	0	1	0	1	4	0,5
36	0	0	1	1	1	0	0	1	4	0,5
37	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0,125
38	0	1	1	1	1	0	0	0	4	0,5
39	0	1	0	1	0	0	1	1	4	0,5
40	1	0	0	1	1	0	0	1	4	0,5
41	1	1	0	1	1	0	1	1	6	0,75
42	0	0	0	1	1	0	1	1	4	0,5
43	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0,125
44	0	1	0	1	0	0	1	1	4	0,5
45	0	0	0	1	1	0	0	0	2	0,25
46	0	0	0	1	1	0	0	0	2	0,25
47	1	0	1	1	1	1	0	0	5	0,625
	10	18	19	40	24	7	16	25	159	20
	0,2222	0,4	0,4222	0,8888	0,5333	0,1555	0,3555	0,5555	3,53	0,44

Тест є обов'язковим (входить в загальну оцінку за семестр за кредитно-модульною системою навчання), містить 8 завдань. Виконання кожного завдання оцінювалося від 0 до 5 балів, незалежно від способу розв'язання. Дослідницькі вміння студентів визначалися «0», якщо завдання розв'язане стандартним способом або взагалі не розв'язане; оцінкою «1», якщо під час розв'язання студент застосував дослідницькі вміння.

Результати тестування заповнювали у дві таблиці: «таблиця рівня знань» (таблиця 1) та «таблиця рівня дослідницьких вмінь» (таблиця 2), які наведені нижче. Кожний рядок першої таблиці відображає оцінки студента з 8 завдань. Останні два стовпчики містять суму балів, що їх набрав студент за всі 8 завдань, та середню оцінку знань за 8 завдань. Останні два рядки таблиці 1 відображають суму балів кожного завдання усіх студентів та середні оцінки кожного завдання для всіх студентів. Друга таблиця відображає виконання завдання на основі дослідницьких підходів чи в стандартний спосіб.

Два останні стовпчики таблиці 2 відображають кількість творчо розв'язаних прикладів кожним студентом та середнє значення «дослідницьких вмінь» кожного студента на одне завдання. Проведемо аналіз отриманих даних статистичними методами.

1. Максимальна сума балів усіх студентів за виконання всіх завдань  $47 \cdot 40 = 1880$ . Фактично студенти отримали в сумі за всі завдання 1198 балів. Отже, відсоток зароблених балів від можливих

становить  $\frac{1198}{1880} = 0,6372$ , тобто 63,7%. Сума всіх можливих балів за дослідницькі вміння складає 376, а фактично отриманих 159 балів. Отже, «відсоток дослідницьких вмінь» дорівнює:

$\frac{159}{376} = 0,4229$ , або 42,3%. Таким чином, відсоток задач, розв'язаних дослідницьким способом значно менший за відсоток усіх розв'язаних задач (42,3% і 63,7% відповідно).

2. Важливим показником зв'язку між оцінками за розв'язування завдань будь-яким способом і розв'язування завдань дослідницькими методами (дані передостанніх або останніх стовпчиків таблиць) є коефіцієнт кореляції  $R = 0,8248$ , що дає змогу стверджувати, що лінійний кореляційний зв'язок між рівнем знань і дослідницькими вміннями студентів вище середнього.

3. Побудуємо лінійну залежність у вигляді лінії регресії між дослідницькими вміннями студентів і рівнем їх знань (дані передостанніх стовпчиків таблиць 1 і 2) (рис. 2).

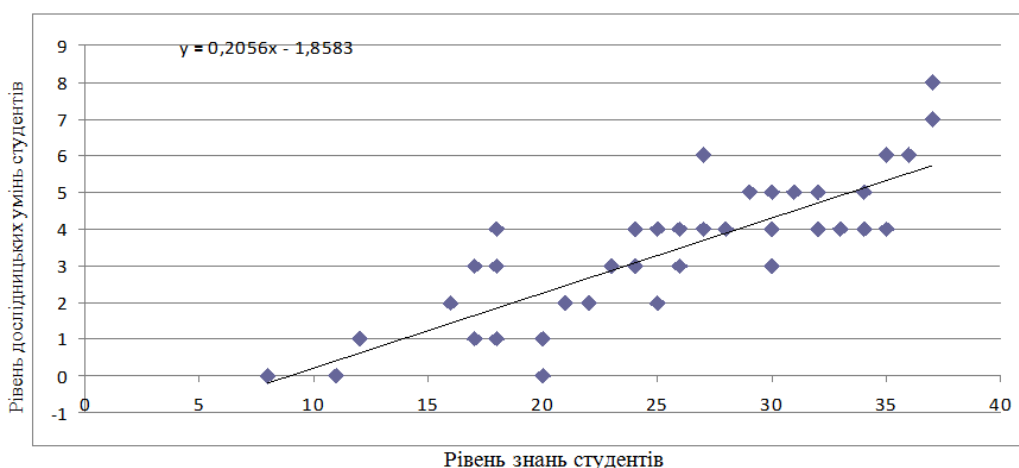


Рис. 2. Залежність дослідницьких вмінь від рівня знань студентів

З рівняння лінії регресії видно, що із зростанням рівня знань зростають дослідницькі вміння. Однак дослідницькі вміння зростають з незначним коефіцієнтом  $k = 0,2056$ , з чого можна зробити висновок, що зростання рівня знань не обов'язково автоматично приведе до зростання у відповідній пропорції дослідницьких вмінь студентів.

4. Утворимо таблицю даних з оцінками знань студентів (сума балів) і відповідній кількості завдань, що студенти виконали за допомогою дослідницьких методів (сума балів), причому дані упорядковані по зростанню рівня знань студентів (таблиця 3). З цієї таблиці видно, що зростання рівня знань і дослідницьких умінь не пропорційні. Швидкість зростання рівня знань набагато вища за швидкість зростання дослідницьких вмінь. Для кількісного порівняння цих швидкостей побудуємо лінії регресії рівня знань (перший рядок таблиці 3 та рисунок 3) та рівня дослідницьких вмінь студентів (другий рядок таблиці 3 та рисунок 4). З

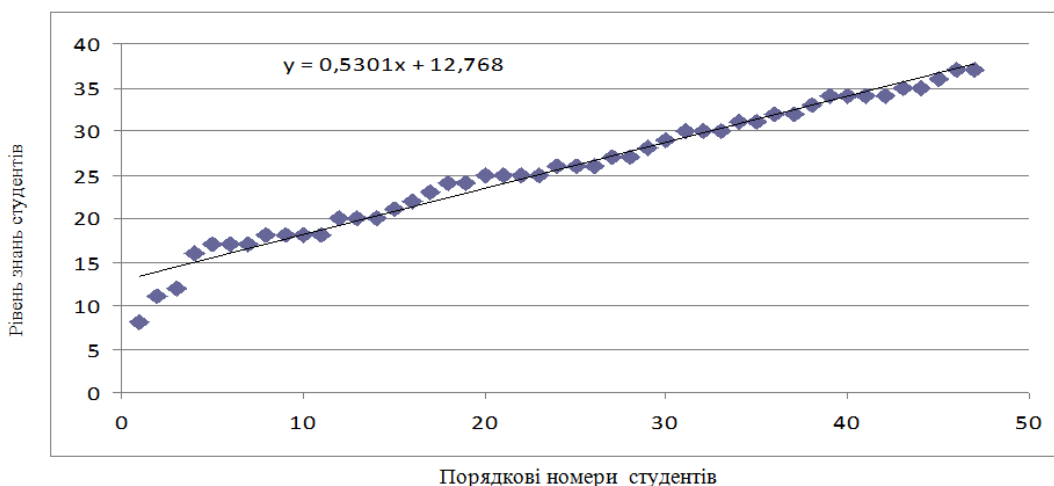
рисуноків 3 і 4 видно, що швидкість зростання знань  $k_1 = 0,5301$ , а швидкість зростання дослідницьких вмінь  $k_2 = 0,109$ , їх відношення  $\frac{k_1}{k_2} = 4,8633$ . Отже, рівень дослідницьких вмінь студентів зростає майже в 5 разів повільніше, ніж рівень знань.

Таблиця 3

№ п/п	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Рівень знань	8	11	12	16	17	17	17	18	18	18	18	20	20	20	21	22
Рівень дослідницьких вмінь	0	0	1	2	3	1	1	3	1	4	3	1	1	0	2	2

№ п/п	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
Рівень знань	23	24	24	25	25	25	25	26	26	26	27	27	28	29	30	30
Рівень дослідницьких вмінь	3	3	4	4	4	2	2	3	3	4	6	4	4	5	4	3

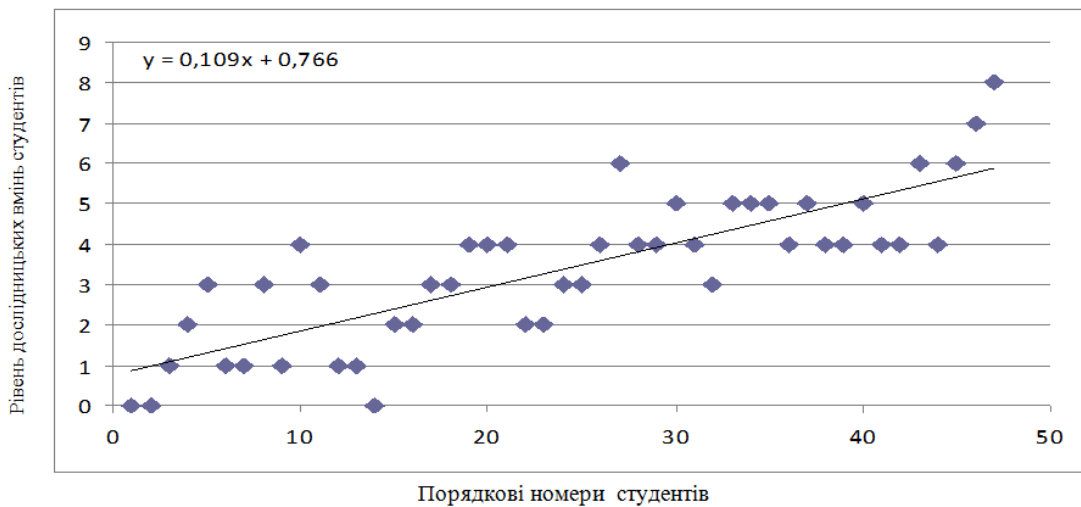
№ п/п	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47
Рівень знань	30	31	31	32	32	33	34	34	34	34	35	35	36	37	37
Рівень дослідницьких вмінь	5	5	5	4	5	4	4	5	4	4	6	4	6	7	8



A

**Рис. 3. Рівень знань студентів**

5. На основі таблиці 3 побудуємо розподіл рівня знань (сума балів) студентів і їхніх дослідницьких вмінь (сума балів), розбивши відповідні ряди на чотири рівні інтервали:  $L_1$  - довжина інтервалу для рівня знань;  $L_2$  - довжина інтервалу для рівня дослідницьких вмінь. Виходячи з довжин інтервалів  $L_1$  і  $L_2$ , на основі таблиці 3 складемо таблицю 4. З таблиць 3 і 4 видно, що дослідницькі вміння 6–8 мають 5 студентів. Троє студентів творчо не розв'язали жодного прикладу.



**Рис. 4. Дослідницькі вміння студентів під час зростання успішності**

*Таблиця 4*

Інтервали	1	2	3	4
Абсолютні частоти рівня знань	1	13	19	14
Абсолютні частоти рівня дослідницьких вмінь	9	13	20	5

*Таблиця 5*

№ п/п	Завдання	Кількість студентів, що розв'язали завдання	Кількість студентів, що розв'язали завдання дослідницькими методами
1.	Яке з двох чисел більше $\int_{-2}^3 \arctg x dx$ чи $\int_{-3}^2 \arctg x dx$ ?	19	10

2.	Обчислити інтеграл $\int_{-2}^4   x-2 -1  dx$	19	18
3.	Обчислити інтеграл $\int_0^3 \sqrt{9-x^2} dx$	31	19
4.	Переконатися, що інтеграл дорівнює нулю $\int_{-\frac{\pi}{3}}^{\frac{\pi}{3}} x\sqrt{25-x^2} dx$	41	40
5.	Обчислити інтеграл $\int_{\frac{95\pi}{6}}^{\frac{193\pi}{12}} (1+\cos 8x) dx$	39	24
6.	Обчислити інтеграл $\int_{0.5}^1 \arcsin x dx$	27	7
7.	Обчислити інтеграл $\int_2^6 \sqrt{-6x+9+x^2} dx$	25	16
8.	Обчислити інтеграл $\int_{-8}^8 (x^4+4x^2-16) dx$	37	25

На основі аналізу таблиці 4 можна зробити висновок, що найбільше значення абсолютної частоти рівня знань і рівня дослідницьких умінь студентів на третьому інтервалі.

6. Складемо таблицю 5, що характеризуватиме дослідницькі вміння студентів під час розв'язування кожного завдання.

Таким чином, проведене нами дослідження свідчить про низький і середній рівень сформованості у студентів інформаційно-пізнавального та креативно-рефлексивного компонентів готовності до навчально-дослідницької діяльності та необхідність удосконалення форм організації навчально-дослідницької діяльності студентів.

**Висновки.** На основі проведеного нами дослідження можна стверджувати, що рівень дослідницьких умінь студентів під час розв'язування завдань не пропорційний рівню знань студентів; знання студентів переважно репродуктивні, дослідницький підхід до навчання має ситуативний, нестійкий характер, що й з'ясувалося під час розв'язування ними завдань стандартними способами; рівень готовності студентів до навчально-дослідницької діяльності низький; потрібно удосконалити систему організації навчально-дослідницької діяльності студентів шляхом упровадження в навчальний процес завдань дослідницького характеру, починаючи з молодших курсів (творчі та дослідницькі задачі на практичних заняттях, творчі домашні контрольні роботи, математичні твори, проекти, робота в малих групах тощо).

### Література:

1. Анисимова В. А. Исследовательская деятельность студентов в контексте личностноразвивающего профессионального образования / В. А. Анисимова, О. Л. Карпова // Alma mater (Вестник высшей школы). – 2009. - № 1. – С. 38-41.
2. Гласс Д. Статистические методы в педагогике и психологии / Д. Гласс, Д. Стэнли. – М. : Прогресс, 1976. – 495 с.
3. Карпов А. О. Исследовательская парадигма в образовании / А. О. Карпов // Инновации в образовании. – 2010. - № 7. – С. 12-32.



4. Кушнір В. Дослідження та розвиток творчості під час вивчення математики / В. Кушнір, А. Ольшанецька, І. Дворак // Математика в школі. – 2009. - № 6. – С. 3-9.

5. Раков С. А. Формування математичних компетентностей учителя математики на основі дослідницького підходу у навчанні з використанням інформаційних технологій: дис. ... д-ра. пед. наук: 13.00.02 / С. А. Раков. – Харків, 2005. – 510 с.

*Досліджено залежність між рівнем знань і рівнем дослідницьких умінь майбутніх учителів математики. Визначено низький і середній рівень готовності майбутніх учителів математики до навчально-дослідницької діяльності.*

**Ключові слова:** навчально-дослідницька діяльність студентів, рівень дослідницьких вмінь, готовність до навчально-дослідницької діяльності.

*Исследована зависимость между уровнем знаний и уровнем исследовательских умений будущих учителей математики. Определен низкий и средний уровень готовности будущих учителей математики к учебно-исследовательской деятельности.*

**Ключевые слова:** учебно-исследовательская деятельность студентов, уровень исследовательских умений, готовность к учебно-исследовательской деятельности.

*The dependence between the level of knowledge and level of research skills of future teachers of mathematics. Determined low and medium level of future teachers of mathematics to the teaching and research activities.*

**Keywords:** teaching and research activities of students, the level of research skills, commitment to teaching and research activities.