

ПРОФЕСІЙНА ОСВІТА

УДК 378.011.3-051:51]:005.963.1:005.591.6

DOI 10.31494/2412-9208-2023-1-3-419-431

FORMATION OF READINESS OF WOULD-BE TEACHERS MAJORING IN MATHEMATICS FOR INNOVATIVE PEDAGOGICAL ACTIVITY IN THE PROCESS OF STUDY OF MATHEMATICAL DISCIPLINES

ФОРМУВАННЯ ГОТОВНОСТІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКИ ДО ІННОВАЦІЙНОЇ ПЕДАГОГІЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ В ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН

Vitaliy ACHKAN,

Doctor of Pedagogy, Professor

Віталій АЧКАН,

доктор педагогічних наук,
професор

vvachkan@ukr.net

<https://orcid.org/0000-0001-8669-6202>

*Berdiansk State Pedagogical
University,*

✉ 4, Schmidta st., Berdiansk,
Zaporizhzhia oblast, 71100, Ukraine
(temporarily relocated to:
66, Zhukovsky st., Zaporizhzhia,
69000, Ukraine)

*Бердянський державний
педагогічний університет,*

✉ вул. Шмідта, 4, м. Бердянськ,
Запорізька обл., 71100, Україна
(тимчасово переміщений за
адресою: вул. Жуковського, 66,
м. Запоріжжя, 69000, Україна)

Original manuscript received: October 02, 2023

Revised manuscript accepted: November 01, 2023

ABSTRACT

The article considers studying of mathematical disciplines as a component of the methodical system of formation of readiness of would-be teachers majoring in Mathematics for innovative pedagogical activity. The research paper describes the readiness of the would-be mathematics teacher for innovative pedagogical activity as an integrative quality of his personality, which is the result of the synthesis of motives, values, knowledge, skills, and practical subjective experience and provides successful pedagogical activity aimed at creating, disseminating and consciously and purposefully using innovations in the process of learning Mathematics.

The author given the ways of forming readiness of future teachers of mathematics to innovative pedagogical activities in the process studying of mathematical disciplines (elementary mathematics, mathematical analysis and linear algebra).

What is more, the author substantiated that in the process studying learning of mathematical disciplines, it is advisable to organize innovative learning, which involves combining traditional and innovative forms and methods of learning. In particular, in the process of teaching elementary mathematics, it is advisable to change the emphasis in the forms of work; to use a wide range of interactive learning methods, including project methods.

With the aim of propaedeutic preparation for innovative pedagogical activities, it is advisable to use both traditional and innovative teaching methods in the process of studying mathematical disciplines. The latter include: problems on various topics of

419

ICV 2022: 80.27

DOI 10.31494/2412-9208-2023-1-3

mathematical disciplines, which are solved by several methods (methods), Rich problems, search and research problems for classroom and extracurricular work.

It is also advisable in the process of studying mathematical disciplines during the introduction of new concepts and ways of working with them, the motivational component should be connected with the applied focus and content of mathematics education at school; during problem-solving training, familiarize students with methodical aspects of problem-solving training, in particular, with the stages of problem-solving.

Keywords: *mathematical disciplines, readiness for innovative pedagogical activity, elementary mathematics, mathematical analysis, Mathematics teacher.*

Вступ. Відповідно до Професійного стандарту «Вчителя закладу загальної середньої освіти» (Професійних стандарт, 2020) сучасний етап розвитку національної освіти характеризується тим, що освіта має бути інноваційною і сприяти формуванню особистості, здатної жити і плідно діяти в глобалізованому, інтегрованому світі, швидко адаптуючись в умовах, що постійно змінюються. Серед професійних компетентностей вчителя виокремлено інноваційну. Це обумовлює потребу в підготовці вчителя (зокрема, вчителя математики), здатного на основі відповідної фундаментальної освіти перебудувати систему власної педагогічної діяльності з урахуванням соціально значущих цілей та нормативних обмежень, аналізувати, створювати та впроваджувати інновації в педагогічну діяльність.

В останнє десятиріччя різні аспекти підготовки до інноваційної педагогічної діяльності в процесі отримання професійної освіти були предметом дослідження М. Артюшиної (Артюшина, 2011), Л. Козак (Козак, 2012), І. Гавриш (Гавриш, 2006), О. Шапран (Шапран, 2010) та ін. Питанню підготовки до інноваційної діяльності вчителів-предметників присвячені дослідження І. Волощук (фізико-математичних дисциплін) (Волощук, 2010), Т. Демиденко (трудового навчання) (Демиденко, 2004), К. Завалко (музики) (Завалко, 2013).

Різні аспекти проблеми підготовки майбутніх учителів математики в Україні досліджувались у працях І. Акуленко (Акуленко, 2013), В. Бевз (Бевз, 2018), М. Бурди, К. Власенко (Власенко, 2020А), І. Лов'янової (Власенко, 2020В), О. Матяш, З. Слєпкань, С. Скворцової, Н. Тарасенкової (Тарасенкова, 2016), О. Чашечнікової та інших. Питання формування готовності майбутніх учителів математики до інноваційної педагогічної діяльності у процесі вивчення методичних дисциплін висвітлено у (Ачкан, 2018). У той же час питання підготовки до інноваційної педагогічної діяльності майбутніх вчителів математики у процесі вивчення математичних дисциплін потребує додаткового дослідження.

Метою статті є виділити та охарактеризувати основні шляхи формування готовності майбутніх вчителів математики до інноваційної педагогічної діяльності в процесі вивчення математичних дисциплін.

Методи та методики дослідження. Теоретичні: аналіз, синтез, індукція, дедукція, абстрагування, систематизація узагальнення, моделювання. Емпіричні: цілеспрямовані спостереження, бесіди, експертне оцінювання продуктів навчальної діяльності.

Результати та дискусії. Під «інноваційною педагогічною діяльністю вчителя математики» розуміємо складне інтегративне утворення, що є сукупністю різних за цілями та характером видів дій, кожен із яких відповідає основним етапам розвитку інноваційних процесів і спрямований на створення, апробацію та внесення педагогом змін до власної системи роботи, постійне самовдосконалення в контексті модернізації математичної освіти.

Під «готовністю вчителя математики до інноваційної педагогічної діяльності» розуміємо інтегративну якість його особистості, яка є результатом синтезу мотивів, цінностей, знань, умінь та практичного суб'єктного досвіду й забезпечує успішну педагогічну діяльність, спрямовану на створення, поширення та свідоме і доцільне використання інновацій у процесі навчання математики.

Процес формування готовності майбутніх учителів математики до інноваційної педагогічної діяльності починається з першого семестру (пропедевтичний етап), ключову роль у цьому процесі відіграють методичні дисципліни, що вивчаються на 3-4 курсі першого рівня та на другому рівні вищої освіти. У той же час формування готовності має відбуватись і в процесі вивчення математичних дисциплін, адже, як зазначалось у (Ачкан, 2018), формування готовності до інноваційної педагогічної діяльності має спиратись на фундаментальну математичну підготовку. Ми поділяємо думку М. Працьовитого, який фундаментальну математичну підготовку майбутнього вчителя математики тлумачить як методологічну, змістовну, теоретичну та практичну підготовку, яка є основою для побудови якісної підготовки вчителя-дослідника, популяризатора наукових математичних знань, учителя математики, здатного вести навчання за будь-яким шкільним підручником, працювати з обдарованою молоддю, керувати математичними гуртками, займатися розвитком математичних здібностей та творчих навичок членів Малої академії наук тощо; надійною опорою для формування професійних якостей, базою для самоосвіти, саморозвитку, самовдосконалення (Працьовитий, 2011).

Фундаментальна математична підготовка майбутніх педагогів здійснюється в процесі вивчення елементарної математики та дисциплін вищої математики (математичного аналізу, лінійної алгебри та ін.).

Однією з ключових навчальних дисциплін на пропедевтичному етапі підготовки майбутнього вчителя математики до інноваційної педагогічної діяльності є «Елементарна математика». Необхідно відзначити, що в різних педагогічних університетах ця дисципліна вивчається на різних курсах, у різному обсязі і з дещо різною метою. Але незалежно від закладу вищої освіти вона відіграє значну роль у підготовці вчителя математики, формуванні знань та особистісних якостей, які є базою для готовності до інноваційної педагогічної діяльності.

У процесі вивчення елементарної математики доцільно організувати інноваційне навчання, що передбачає комбінування традиційних та інноваційних форм і методів навчання. Охарактеризуємо методичні особливості такого комбінування та інноваційні форми і методи, які доцільно застосовувати.

1) Зміна акцентів у формах роботи. Перехід від домінування, у так званому, «традиційному навчанні» фронтальної роботи до переважання у рамках інноваційного навчання групової роботи студентів у гомогенних та гетерогенних групах змінного складу, індивідуальної роботи як під час практичних занять із елементарної математики, так і в процесі самостійної позааудиторної роботи. Розглянемо, як приклад, організацію групової діяльності студентів (переважно в гомогенних групах) за методом «створення командного продукту». Метод полягає в тому, що кожен студент у групі отримує індивідуальне завдання, крім того, група загалом має одне або два (залежно від теми, типу завдання, часу, який потрібен на розв'язання та ін.) завдання, які «складаються» із відповідей індивідуальних завдань. Наприклад, у процесі практичного заняття з теми «Розв'язування логарифмічних та показникових рівнянь та нерівностей» групі із 4 студентів пропонується індивідуальні завдання: розв'язати рівняння: 1) $9 \cdot 16^x - 7 \cdot 12^x - 16 \cdot 9^x = 0$; 2) $4^{\sqrt{x+3}} - 32 = 4 \cdot 2^{\sqrt{x+3}}$;

3) $\log_{x+2}(3x^2 - 12) = 2$; 4) $x^{\log_{\sqrt{x}}(x-3)} = 4$. Також студентам пропонується два завдання для групової роботи: розв'язати рівняння

$$\log_b \left[(c + \sqrt{b})^x - (\sqrt{b} - c)^x \right] = \frac{1}{c} - 3 \log_{\frac{1}{b}} c \quad \text{та} \quad \sqrt{d^x - k \cdot c^x + 1} = c^x - a, \quad \text{де}$$

b – корінь четвертого з рівнянь для індивідуального розв'язування, c – корінь першого рівняння; d – корінь третього рівняння; k – корінь другого рівняння.

У разі, якщо один із студентів не впорався із виконанням індивідуального завдання за відведений час (до 10 хвилин у залежності від індивідуальних особливостей студентів), дозволяється допомога того із колег, який виконав своє завдання. Така організація роботи вимагає чимало зусиль із боку викладача, але сприяє не лише набуттю здобувачами математичних компетентностей, але й таких важливих якостей для майбутньої інноваційної педагогічної діяльності вчителя математики, як наполегливість, відповідальність за колектив, здатність до співпраці, взаємодопомоги.

2) Використання широкого діапазону методів інтерактивного навчання (зокрема, «мікрофон», «карусель», «коло ідей», «мозковий штурм», «аналіз ситуації», «вирішення проблем» тощо). Продумана зміна методів інтерактивного навчання серед іншого створює «ефект несподіванки», формує готовність до змін у навчальній (а, отже, і в майбутній професійній діяльності). Наведемо приклад. Під час вивчення змістового модуля «Числа та вирази» студентам із використанням методу «мозкового штурму» пропонується знайти всі можливі способи спрощення виразу: $\sqrt{x + 2\sqrt{3x - 9}} + \sqrt{x - 2\sqrt{3x + 9}}$. Студенти в процесі розв'язування завдання або відразу переходять до знаходження області визначення виразу через

розв'язання системи ірраціональних нерівностей
$$\begin{cases} x + 2\sqrt{3x-9} \geq 0 & (\text{перший}) \\ x - 2\sqrt{3x-9} \geq 0 \end{cases}$$

способ), або спочатку виконують декілька тотожних перетворень і отримують: $\sqrt{x-3} + \sqrt{3} + |\sqrt{x-3} - \sqrt{3}|$ (другий спосіб). Після виконання тотожних перетворень студентам значно простіше визначити область визначення виразу та значення, в якому «підмодульний» вираз змінює свій знак. Після того як на дошці занотовується розв'язування прикладу двома способами, доцільно запропонувати студентами такі запитання та завдання:

- Які поняття та властивості Ви використовували в процесі розв'язування цього прикладу?
- Які етапи в розв'язуванні задачі кожним із способів здаються Вам найбільш складними і чому?

Важливим засобом організації роботи студентів є надання для позааудиторної роботи або для індивідуальної роботи в аудиторії завдань типу «Складіть аналогічну задачу».

Розв'язування завдань декількома методами (способами) дозволяє активно застосовувати в освітньому процесі вже згаданий «синанон-метод» із метою розвитку важливих емоційно-вольових якостей особистості. Наприклад, під час вивчення змістового модуля «Рівняння та нерівності» двом групах студентів пропонується розв'язати нерівність $|x-2|^{\log_3(x-2)} \leq |x-2|^{\log_3(x-8)}$ (одна група студентів розв'язує нерівність методом рівносильних перетворень, а інша – методом інтервалів). Потім із застосуванням «синанон-методу» студенти вчаться обґрунтовувати переваги (недоліки) кожного методу, дискутувати, відстоювати власну думку та отримують завдання для позааудиторної роботи сконструювати аналогічну задачу.

3) Використання методу проєктів. У процесі вивчення навчальної дисципліни «Елементарна математика» студенти готують як індивідуальні, так і групові інформаційні та дослідницькі проєкти. При цьому доцільно розпочинати роботу із підготовки групових інформаційних проєктів, які формують у студентів здатності роботи за цим методом, роботи в групі (парі), здатності представляти та обґрунтовувати результати своєї діяльності. Наведемо приклад дослідницького проєкту. Групі з двох-трьох студентів пропонується ознайомитись із пакетом динамічної математики «DG», дібрати зі шкільних підручників (посібників, тощо) задачі та продемонструвати їх розв'язання як без використання «DG», так і з його використанням.

Із метою пропедевтичної підготовки до інноваційної педагогічної діяльності в процесі вивчення елементарної математики доцільно використовувати традиційні та інноваційні засоби навчання. Охарактеризуємо основні з них.

✓ Задачі з різних тем курсу елементарної математики, що розв'язуються декількома методами (способами). Приклади таких задач вже були наведені вище. Така діяльність сприяє формуванню в майбутніх

учителів умінь математичного моделювання, здатностей експериментувати з вибором методу (способу) розв'язування та пояснювати його доцільність. Наприклад, під час вивчення змістового модуля «Рівняння та нерівності» студентам доцільно пропонувати розв'язувати практичні та прикладні задачі декількома методами (способами). Зокрема, задачі на суміші і сплави, задачі на роботу, задачі на рух доцільно за можливості розв'язувати як аналітичним, так і арифметичним методами. Так, при розв'язуванні задачі «При змішуванні 40%-го розчину кислоти з 10%-им розчином кислоти одержали 800 г 21,25%-ий розчин. Скільки грамів кожного розчину взяли для змішування?» студентам пропонується використати спочатку аналітичний метод. Він більш звичний для студентів молодших курсів, оскільки спирається на відносно недавній суб'єктивний шкільний досвід математичної діяльності з розв'язування таких задач. При цьому задачу аналітичним методом здобувачі розв'язують двома способами (звівши до рівняння з однією змінною або системи рівнянь із двома змінними). Потім студентам пропонується розв'язати задачу арифметичним способом.

Організовувати розв'язування подібних задач доцільно або у формі колективної роботи із використанням інтерактивних методів, або ж (що вважаємо більш доречним) у формі групової роботи, наприклад, організувавши «бітву методів». Важливо в процесі обговорення (представлення) розв'язувань сформулювати орієнтовні основи діяльності щодо розв'язування подібних задач кожним із способів. Для більшості студентів «ближчим» з точки зору актуалізації суб'єктивного шкільного досвіду виявляється спосіб зведення до системи рівнянь, що пояснюється недавнім шкільним досвідом. У контексті пропедевтики методичної підготовки студентів необхідно, щоб майбутні вчителі математики усвідомили важливість формування здатностей розв'язування практичних та прикладних задач арифметичним способом, який не лише сприяє розвитку в них логічного мислення і креативних здібностей, розширенню суб'єктивного досвіду математичної діяльності, але й є необхідним для майбутньої педагогічної діяльності.

✓ Rich задачі. Під Rich задачами у курсі елементарної математики будемо розуміти ті, які надають студентів можливість «відкрити» нові математичні правила (поняття, закономірності), діяти нестандартно, розвивати творче мислення. У курсі елементарної математики виокремлюємо два основних види Rich задач: відкриті та інтегративні. Під відкритою задачею будемо розуміти ту, що має невизначену умову (наявність надлишкових даних або їх недостатність) або декілька розв'язків залежно від інтерпретації умови. Методика використання Rich задач описана в наших публікаціях (Ачкан, 2022, Власенко, 2020В).

✓ Пошуково-дослідницькі задачі для аудиторної та позааудиторної роботи. Наприклад, на основі аналізу навчальних посібників з елементарної математики та шкільних підручників виокремте прийоми розв'язування тригонометричних рівнянь та орієнтовні основи діяльності з використання цих прийомів. Заповніть таблицю 1.

Таблиця 1

Виділення орієнтовних основ діяльності з розв'язування рівнянь та нерівностей

№	Приєм	Орієнтовна основа діяльності із використання прийому	Приклад рівняння

✓ Інформаційно-комунікаційні технології, зокрема:

– педагогічні програмні засоби (зокрема, GRAN), програму динамічної математики «DG», графобудівники (Advanced Grapher);

– мультимедійну дошку;

– хмарні сервіси (зокрема, сервіси Google (наприклад, поштовий сервер Gmail, сервіс Google Blogger, та ін.), онлайн-графобудівники, соціальні мережі й ін.);

– комп'ютерні програми та веб-орієнтовані системи тестування для діагностики рівня засвоєння матеріалу студентами (зокрема, MyTestX, TCEExam, Hot Potatoes, середовище Moodle).

Ознайомлення студентів із педагогічними програмними засобами, графобудівниками доцільно проводити у формі групових проєктів, під час презентації яких пропедевтична методична підготовка майбутніх учителів полягає у формуванні бачення та здатності обґрунтовувати доцільність (недоцільність) використання комп'ютерної підтримки для розв'язування певних типів задач (та аргументації етапу розв'язування, на якому доцільно використати комп'ютерну підтримку), а пропедевтична інноваційна підготовка – у формуванні здатності самостійно знаходити та опанувати засоби комп'ютерної підтримки. Із точки зору пропедевтичної методичної підготовки в процесі вивчення дисципліни «Елементарна математика» (та інших дисциплін математичного циклу), корисним вважаємо використання можливостей мультимедійної дошки у процесі колективної та групової роботи, презентації студентських проєктів. Також, як уже було зазначено вище, у процесі вивчення курсу «Елементарна математика» (особливо для студентів першокурсників) доцільним є проведення індивідуальних та колективних консультацій із використанням хмарних сервісів та соціальних мереж.

Одними із провідних фундаментальних дисциплін у підготовці вчителя математики та мають взаємозв'язки зі шкільним курсом, які вивчаються, починаючи з першого курсу, є математичний аналіз та лінійна алгебра. У процесі вивчення їх з метою пропедевтичної підготовки до інноваційної педагогічної діяльності доцільно використовувати ті ж засоби, форми та методи навчання, що були охарактеризовані вище в контексті вивчення навчальної дисципліни «Елементарна математики». Крім того доцільно:

– означення поняття, теореми за можливістю формулювати як природною мовою (словесно), так різними засобами математичної мови (символічною, графічною);

– під час введення нових понять та способів діяльності з ними мотиваційний компонент пов'язувати з прикладною спрямованістю та змістом навчання математики в школі;

– під час навчання доведень пропонувати розглядати пари еквівалентних тверджень;

– під час навчання розв'язуванню задач ознайомлювати студентів із методичними аспектами навчання розв'язуванню задач, зокрема з етапами розв'язування задачі, виокремлювати орієнтовні основи діяльності із застосування певного методу/способу, пропонувати знайти помилку в розв'язанні (міркуванні);

– пропонувати студентам завдання на узагальнення та систематизацію вивченого матеріалу, безпосередньо пов'язаного зі шкільним курсом математики, та розв'язання інших проблемно-пошукових завдань;

– проводити декілька інтегрованих занять з цих дисциплін та елементарної математики.

Наведемо кілька прикладів до зазначених вище міркувань.

Зокрема, на практичних заняттях студентів доцільно знайомити з наступним ланцюжком понять-узагальнень (таблиця 2).

Таблиця 2

Узагальнення понять

Поняття 1	Поняття 2 (узагальнення поняття 1)	Поняття 3 (узагальнення поняття 2)
Числова послідовність	Дійсна функція однієї змінної	Дійсна функція багатьох змінних
Границя числової послідовності	Границя функції однієї змінної	Границя функції багатьох змінних
Неперервність функції однієї дійсної змінної	Неперервність функції багатьох дійсних змінних	Неперервність функції комплексної змінної
Екстремум функції однієї дійсної змінної	Екстремум функції багатьох дійсних змінних	Екстремум функції комплексної змінної
Похідна та диференціал функції однієї дійсної змінної	Частинні похідні та частинні диференціали функції багатьох дійсних змінних	Похідна та диференціал функції комплексної змінної

Починаючи з перших практичних занять із математичного аналізу, доцільно пропонувати студентам знайти помилку в міркуваннях (розв'язанні). Наприклад, знайдіть помилку в міркуваннях: Нехай

$q \neq 1, n \in \mathbb{N}, p \in \mathbb{N}, q \in \mathbb{N}$ $\frac{p}{q}$ – нескоротний дріб $\left(\frac{p}{q} \in \mathbb{Q}\right)$. Довести, що

$\sqrt{n} \in \mathbb{Q}$. Доведення. Позначимо: $\sqrt{n} = \frac{p}{q}$, тоді $n = \frac{p^2}{q^2}$, що неможливо,

оскільки $q \neq 1, n \in \mathbb{N}$ не може дорівнювати нескоротному дроби $\frac{p^2}{q^2}$. Звідси

маємо, що \sqrt{n} є числом ірраціональним для будь-якого натурального n .

Як додаткове до попереднього завдання, доцільно запропонувати відкриту задачу: сформулюйте задачу, у якій було б використано наведену вище ідею доведення. Наприклад, умова може бути такою: «довести, що 426

якщо $\sqrt{n} \notin N$, то \sqrt{n} – ірраціональне число». Виконання подібних завдань сприяє не тільки набуттю студентами математичних компетентностей, але й формуванню таких важливих для майбутньої інноваційної педагогічної діяльності здатностей, як аналіз та порівняння даних, пояснення та корегування своєї математичної та методичної діяльності.

Наведемо ще один приклад інтегративної задачі: запишіть, не використовуючи знак модуля, аналітичний вираз для функції $f(x) = |2x^2 + 4x - 4| - x - 1$. Зробіть ескіз графіка функції: а) знайдіть екстремуму цієї функції; б) обґрунтуйте доцільність / не доцільність використання графобудівників для виконання завдання.

Наведемо приклад орієнтованого на майбутню педагогічну діяльність дослідницького завдання, яке доцільно пропонувати студентам у процесі вивчення змістового модуля «Диференціальне числення функції однієї змінної», тема «Найбільше та найменше значення функції». З квадратного аркуша картону зі стороною b , вирізаючи по кутах рівні квадрати та згинаючи краї, складають прямокутну відкриту коробку. Який з представлених нижче рисунків відповідає описанім діям?

Який вигляд буде мати функція, що характеризує об'єм зробленої прямокутної коробки? Як отримати коробку найбільшої місткості?

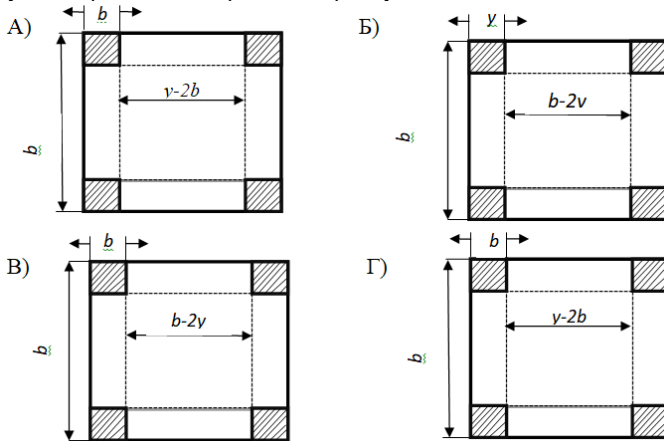


Рис. 1. Рисунок до дослідницького завдання з математичного аналізу

Наведемо приклад професійно орієнтованого завдання, яке доцільно пропонувати студентам для самостійної роботи в процесі вивчення розділу «Системи лінійних алгебраїчних рівнянь» лінійної алгебри.

Проаналізуйте та виокреміть міжпредметні зв'язки теми та шкільного курсу алгебри, створіть добірку прикладних задач, математичними моделями яких виступають системи лінійних рівнянь та наведіть рекомендації щодо їх розв'язування із використанням

педагогічних програмних засобів та (або) математичних пакетів.

Висновки. Створення інноваційного освітнього середовища навчання математичних дисциплін, таких як «Елементарна математика», «Математичний аналіз», «Лінійна алгебра» та інших завдяки організації інноваційного навчання має можливість поєднати традиційні та інноваційні методи, форми, засоби навчання. Інноваційне навчання сприяє адаптації студентів, формуванню та розвитку мотивів, цінностей, знань, умінь, особистісних якостей та здібностей, інноваційного стилю діяльності, які є складниками мотиваційно-цінного, емоційно-вольового, операційно-діяльнісного та оцінювально-рефлексивного компонентів готовності, та створює необхідні передумови формування готовності майбутніх учителів математики до інноваційної педагогічної діяльності у процесі подальшого навчання.

Література

1. Акуленко І. А. Компетентнісно орієнтована методична підготовка майбутнього вчителя математики профільної школи (теоретичний аспект) : монографія. Черкаси : Видавець Чабаненко Ю., 2013. 460 с.
2. Арюткіна М. В. Психолого-педагогічні засади підготовки студентів економічних спеціальностей до інноваційної діяльності : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д.-ра пед. наук : 13.00.04. Київ, 2011. 43 с.
3. Ачкан В. В. *Підготовка майбутніх учителів математики до інноваційної педагогічної діяльності*: Монографія. Київ : ФОП Маслаков, 2018. 308 с.
4. Бевз В. Г. Інноваційне навчальне середовище підготовки майбутніх учителів математики. *Проблеми та перспективи фахової підготовки вчителя математики*: зб. наук. праць за матер. Міжнар. наук.-практ. конф. (м. Вінниця, 30 травня–1 червня 2018 р.). Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2018. С. 15–17.
5. Волощук І. А. Формування готовності молодого вчителя фізико-математичних дисциплін до інноваційної діяльності в системі методичної роботи школи : автореф. дис. канд. пед. наук : 13.00.04. Черкаси, 2010. 22 с.
6. Гавриш І. В. Теоретико-методологічні основи формування готовності майбутніх учителів до інноваційної професійної діяльності : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д.-ра пед. наук : 13.00.04. Луганськ, 2006. 46 с.
7. Демиденко Т. М. Підготовка майбутніх учителів трудового навчання до інноваційної педагогічної діяльності : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : 13.00.04. Луганськ, 2004. 22 с.
8. Завалко К. В. Формування готовності майбутнього вчителя музики до інноваційної діяльності : дис. д-ра пед. наук : 13.00.02. Київ, 2013. 490 с.
9. Козак Л. В. Структура та ознаки інноваційної професійної діяльності викладача вищого навчального закладу. URL : http://elibrary.kubg.edu.ua/1581/1/L_Kozak_PPTP_2_Gl.pdf (дата звернення: 16.09.2023).
10. Працьовитий М. В. Якість фундаментальної математичної підготовки майбутнього вчителя математики в умовах педагогічного університету. *Матер. Міжнар. наук.-практ. конф. «Актуальні проблеми теорії і методики навчання математики»* (м. Київ, 11–13 травня 2011 р.). Київ : НПУ ім. М.П. Драгоманова, 2011. С. 80.
11. Про затвердження професійного стандарту за професіями «Вчитель початкових класів закладу загальної середньої освіти», «Вчитель закладу загальної середньої освіти», «Вчитель з початкової освіти (з дипломом молодшого

спеціалісту». Наказ Міністерства розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства України № 2736 від 23.12.2020. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v2736915-20#Text> (дата звернення: 10.09.2023).

12. Тарасенкова Н. А. Компетентнісний підхід у навчанні математики: теоретичний аспект. *Математика в рідній школі*. 2016. № 11. С. 26–30.

13. Шапран О. І., Шапран Ю. П. Створення інноваційного освітнього середовища в процесі професійної підготовки майбутнього вчителя. URL : <http://www.sportpedagogy.org.ua/html/journal/2010-09/10soitpt.pdf> (дата звернення: 29.09.2023).

14. Achkan, V., Vlasenko, K., Lovianova, I., Rovenska, O., Kovalenko, A. A model of learning the online course «Creative Thinking through Learning Elementary Maths». *Journal of Physics: Conference Series*. (2022). 2288. 012020. doi:10.1088/1742-6596/2288/1/012020

15. Vlasenko K., Chumak O., Lovianova I., Kondratyeva O., Achkan V. Personal e-Learning Environment of a Mathematics Teacher. *Universal Journal of Educational Research*. 2020. Vol. 8(8). P. 3527-3535.

16. Vlasenko K., Achkan V., Chumak O., Lovianova I., Armash T. Problem-Based Approach to Develop Creative Thinking in Students Majoring in Mathematics at Teacher Training Universities. *Universal Journal of Educational Research*. 2020. Vol. 8(7). P. 2853-2863.

References

1. Akulenko, I. A. (2013). *Kompetentnisno orientovana metodychna pidhotovka maibutnoho vchytelia matematyky profilnoi shkoly (teoretychnyi aspekt)* [Competence-oriented methodical training of the future mathematics teacher of a specialized school (theoretical aspect)]: monografiia. Cherkasy: Vydavets Chabanenko Yu. [in Ukrainian].

2. Aryutkina, M. V. (2011). *Psykhologo-pedahohichni zasady pidhotovky studentiv ekonomichnykh spetsialnostei do innovatsiinoi diialnosti*: [Psychological and pedagogical principles of preparation of students of economic specialties for innovative activities]: Extended abstract of Doctor's thesis. Kyiv. [in Ukrainian].

3. Achkan, V. V. (2018). *Pidhotovka maibutnikh uchyteliv matematyky do innovatsiinoi pedahohichnoi diialnosti* [Preparation of future mathematics teachers for innovative pedagogical activities]: monografiia. Kyiv: FOP Maslakov. [in Ukrainian].

4. Bezv, V. G. (2018). *Innovatsiine navchalne seredovyshe pidhotovky maibutnikh uchyteliv matematyky* [Innovative learning environment for training future mathematics teachers]. *Problemy ta perspektyvy fakhovoi pidhotovky vchytelia matematyky – Problems and prospects of professional training of mathematics teachers: zb. nauk. prats za mater. Mizhnar. nauk.-prakt. konf. Vinnytsia: TOV «Nllan-LTD», 15–17. [in Ukrainian].*

5. Voloschuk, I. A. (2010). *Formuvannia hotovnosti molodoho vchytelia fizyko-matematychnykh dystsyplin do innovatsiinoi diialnosti v systemi metodychnoi roboty shkoly* [Formation of the readiness of a young teacher of physical and mathematical disciplines for innovative activities in the system of methodical work of the school]: Extended abstract of PhD's thesis. Cherkasy. [in Ukrainian].

6. Gavrish, I. V. (2006). *Teoretyko-metodolohichni osnovy formuvannia hotovnosti maibutnikh uchyteliv do innovatsiinoi profesiinoi diialnosti* [Theoretical and methodological bases of formation of readiness of future teachers for innovative professional activity]: Extended abstract of Doctor's thesis. Luhansk. [in Ukrainian].

7. Demydenko, T. M. (2004). *Pidhotovka maibutnikh uchyteliv trudovoho navchannia do innovatsiinoi pedahohichnoi diialnosti* [Preparation of future teachers of labor education for innovative pedagogical activities]: Extended abstract of PhD's thesis. Luhansk, [in Ukrainian].

8. Zavalko, K. V. (2013). *Formuvannia hotovnosti maibutnoho vchytelia muzyky do innovatsiinoi diialnosti* [Formation of readiness of the future music teacher for innovative activities]: Doctor's thesis. Kyiv. [in Ukrainian].

9. Kozak, L. V. (2018). *Struktura ta oznaky innovatsiinoi profesiinoi diialnosti vykladacha vyshchoho navchalnoho zakladu* [The structure and characteristics of the innovative professional activity of a teacher of a higher educational institution]. URL : http://elibrary.kubg.edu.ua/1581/1/L_Kozak_PPTP_2_GI.pdf [in Ukrainian].

10. Pratsovytyi, M. V. (2011). *Yakist fundamentalnoi matematychnoi pidhotovky maibutnoho vchytelia matematyky v umovakh pedahohichnoho universytetu* [The quality of the fundamental mathematical training of the future teacher of mathematics in the conditions of a pedagogical university] : Mater. Mizhnar. nauk.-praktych. konf. «Aktualni problemy teorii i metodyky navchannia matematyky» – «Actual problems of the theory and methodology of teaching mathematics». Kyiv : NPU im. M. P. Drahomanova, [in Ukrainian].

11. Ministerstvo rozvytku ekonomiky, torhivli ta silskoho hospodarstva Ukrainy (2020). *Pro zatverdzhennia profesiinoho standartu za profesiiami «Vchytel pochatkovykh klasiv zakladu zahalnoi serednoi osvity», «Vchytel zakladu zahalnoi serednoi osvity», «Vchytel z pochatkovoї osvity (z diplomom molodshoho spetsialistu)»* [About the approval of the professional standard for the professions «Teacher of primary classes of a general secondary education institution», «Teacher of a general secondary education institution», «Teacher of primary education (with a junior specialist diploma)»] : nakaz Ministerstva rozvytku ekonomiky, torhivli ta silskoho hospodarstva Ukrainy № 2736 vid 23.12.2020. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v2736915-20#Text> [in Ukrainian].

12. Tarasenkova, N. A. (2016). *Kompetentnisnyi pidkhid u navchanni matematyky: teoretychnyi aspekt* [Competency approach in teaching mathematics: theoretical aspect]. *Matematyka v ridnii shkoli – Mathematics in native school*, № 11, 26–30. [in Ukrainian].

13. Shapran, O. I., Shapran, Yu. P. (2010). *Stvorennia innovatsiinoho osvitnoho seredovyshcha v protsesi profesiinoi pidhotovky maibutnoho vchytelia* [Creation of an innovative educational environment in the process of professional training of future teachers]. URL : <http://www.sportpedagogy.org.ua/html/journal/2010-09/10soitpt.pdf> [in Ukrainian].

14. Achkan, V., Vlasenko, K., Lovianova, I., Rovenska, O., Kovalenko, A. (2022). *A model of learning the online course «Creative Thinking through Learning Elementary Maths»*. *Journal of Physics: Conference Series* 2288, 012020. doi:10.1088/1742-6596/2288/1/012020 [in English].

15. Vlasenko, K., Chumak, O., Lovianova, I., Kondratyeva, O., Achkan, V. (2020). *Personal e-Learning Environment of a Mathematics Teacher*. *Universal Journal of Educational Research*, Vol. 8(8), P. 3527-3535. [in English].

16. Vlasenko, K., Achkan, V., Chumak, O., Lovianova, I., Armash, T. (2020). *Problem-Based Approach to Develop Creative Thinking in Students Majoring in Mathematics at Teacher Training Universities*. *Universal Journal of Educational Research*, Vol. 8(7), P. 2853-2863. [in English].

АНОТАЦІЯ

У статті розглядається процес вивчення математичних дисциплін як складник методичної системи формування готовності майбутніх учителів математики до інноваційної педагогічної діяльності. Готовність майбутнього вчителя математики до інноваційної педагогічної діяльності тлумачиться як інтегративна якість його особистості, яка є результатом синтезу мотивації, цінностей, знань, умінь та практичного суб'єктного досвіду й забезпечує успішну педагогічну діяльність, спрямовану на створення, розповсюдження та свідоме і доцільне використання інновацій у процесі навчання математики.

Виділено та обґрунтовано основні шляхи формування готовності майбутніх вчителів математики до інноваційної педагогічної діяльності в процесі вивчення математичних дисциплін (елементарна математика,

математичний аналіз та лінійна алгебра).

Обґрунтовано, що процесі вивчення математичних дисциплін доцільно організовувати інноваційне навчання, що передбачає комбінування традиційних та інноваційних форм і методів. Зокрема, у процесі навчання елементарної математики доцільно змінювати акценти у формах роботи; використовувати широкий діапазон методів інтерактивного навчання, серед іншого і методу проєктів.

З метою пропедевтичної підготовки до інноваційної педагогічної діяльності в процесі вивчення математичних дисциплін доцільно використовувати як традиційні, так й інноваційні засоби навчання. До останніх відносимо: задачі з різних тем математичних дисциплін, що розв'язуються декількома методами (способами), Rich задачі, пошуково-дослідницькі задачі для аудиторної та позааудиторної роботи.

Також у процесі вивчення математичних дисциплін доцільно під час введення нових понять та способів діяльності з ними мотиваційний компонент пов'язувати з прикладною спрямованістю та змістом навчання математики в школі; під час навчання розв'язуванню задач ознайомлювати студентів із методичними аспектами навчання, зокрема з етапами розв'язування задачі.

Ключові слова: *математичні дисципліни, готовність до інноваційної педагогічної діяльності, елементарна математика, математичний аналіз, учитель математики.*