

Інтеграція математичної та методичної підготовки як передумова формування готовності до інноваційної педагогічної діяльності майбутніх вчителів математики

В. В. Ачкан*

Бердянський державний педагогічний університет, м. Бердянськ, Україна

*Corresponding author. E-mail: v_achkan@ukr.net

Paper received 17.06.15; Accepted for publication 22.07.15.

Анотація. У статті розкриті теоретико-методичні аспекти інтеграції математичної та методичної підготовки першокурсників у процесі викладання елементарної математики та математичного аналізу. Виділено основні напрями та засоби інтеграції математичної і методичної підготовки майбутнього вчителя математики в системі професійної педагогічної освіти зорієнтованої на формування готовності до інноваційної педагогічної діяльності.

Ключові слова: інтеграція, інноваційна педагогічна діяльність, математична та методична підготовка вчителя

Постановка проблеми. В умовах європейської інтеграції важливого значення набуває модернізація освіти, її спрямованість на формування особистості, здатної до сприйняття змін упродовж життя, яка може застосовувати набуті знання в практичній діяльності. Інтенсивні інноваційні процеси в сучасній освіті породили велику кількість різноманітних і часто розрізнених ініціатив, спрямованих на вдосконалення навчально-виховного процесу. Це робить актуальною проблему теоретичного обґрунтування та розробки методики підготовки вчителя математики до свідомого вибору, апробації, адаптації та реалізації інновацій у педагогічній діяльності. Реалізація такої підготовки поруч із диференціацією не може бути ефективною без активного впровадження у навчання інтеграційних процесів, які набувають особливого значення за умов інформаційного переваження сучасного навчально-пізнавального процесу.

Аналіз актуальних досліджень. В останнє десятиріччя різні аспекти підготовки до інноваційної діяльності в процесі отримання професійної освіти досліджували М.В. Артюшина, Л.В. Буркова, Ю.О. Будас, І.В. Гавриш, Л.І. Даниленко, В.М. Олексенко, Л.С. Подимова, О.Л. Шапран та ін. Водночас питання підготовки до інноваційної діяльності майбутніх вчителів у переважній більшості досліджень розглядається без урахування їх предметної специфіки. Зокрема, питанню підготовки до інноваційної діяльності вчителів-предметників присвячені дослідження Т.М. Демиденко (трудового навчання) [3], К.В. Завалко (музики) [4], Н.В. Зарічанської (філологічних дисциплін) [5]. Окремі аспекти формування готовності молодого вчителя фізико-математичних дисциплін до інноваційної педагогічної діяльності розглянуті у роботі І.А. Волощук [2].

На сучасному етапі проблеми підготовки майбутніх учителів математики в Україні досліджувались у роботах І.А. Акуленко, М.І. Бурди, М.І. Жалдака, М.М. Ковтонюк, О.І. Матяш, В.Г. Моторіної, З.І. Слєпкань, Н.А. Тарасенкової, В.О. Швеця та інших. Реалізація інтеграційних процесів у підготовці вчителів математики була предметом дослідження в роботах В.Г. Бєвз та В.В. Нічишиної. В.Г. Бєвз [1] побудувала методичну систему викладання історії математики як інтеграційної основи вивчення предметів математичного циклу. В.В. Нічишина [7] розглядала інтеграційний підхід як основу для створення інтегрованих математичних курсів та реалізації міждисциплінарних зв'язків у процесі викладання математичних дисциплін майбутнім вчителям математики. Питання інтеграції методичної та ма-

тематичної підготовки у процесі викладання математичних дисциплін у контексті формування готовності майбутніх вчителів математики до інноваційної педагогічної діяльності досі мало досліджено.

Мета статті. Розкрити теоретико-методичні аспекти інтеграції математичної та методичної підготовки першокурсників у процесі викладання елементарної математики та математичного аналізу у контексті формування готовності майбутніх вчителів математики до інноваційної педагогічної діяльності.

Матеріали та методи дослідження. Системний аналіз, порівняння, узагальнення даних із проблеми дослідження на основі вивчення наукової психолого-педагогічної та методичної літератури, педагогічний експеримент, спрямований на перевірку ефективності запропонованих засобів інтеграції математичної та методичної підготовки вчителя математики.

Виклад основного матеріалу. Під "інноваційною педагогічною діяльністю вчителя математики" будемо розуміти складне інтегральне утворення, сукупність різних за цілями та характером видів дій, що відповідають основним етапам розвитку інноваційних процесів і спрямовані на створення та внесення педагогом змін до власної системи роботи у контексті модернізації математичної освіти. Під "готовністю вчителя математики до інноваційної педагогічної діяльності" будемо розуміти 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, розповсюдження та свідоме і доцільне використання інновацій у процесі навчання математики. Однією з необхідних передумов ефективного формування готовності майбутнього вчителя математики до інноваційної педагогічної діяльності є інтеграція математичної та методичної підготовки, починаючи з першого курсу навчання, формування звички до креативної інноваційної поведінки, здатності наслідувати та впроваджувати інноваційний педагогічний досвід, здійснювати експериментальну, пошуково-дослідницьку діяльність.

Однією з ключових навчальних дисциплін на попередньому етапі підготовки до інноваційної педагогічної діяльності є практикум з елементарної математики. Вона викладається на першому курсі і є тією зв'язуючою ланкою, яка повинна допомогти вчорашнім школярам розширити та поглибити знання шкільної математики та підготувати їх до вивчення розділів вищої математики. У контексті ж підготовки вчителя матема-

тики ця навчальна дисципліна дає можливість викладачу здійснити пропедевтичну методичну підготовку. Ми поділяємо думку В.Г. Моторіної [6], яка під методичною підготовкою майбутнього вчителя розуміє оволодіння ним основами методичної діяльності вчителя.

З метою інтеграції математичної та методичної підготовки майбутніх вчителів математики у процесі вивчення елементарної математики доцільно використовувати такі засоби.

1. Задачі з різних тем курсу елементарної математики, що розв'язуються декількома методами (способами). Така діяльність сприяє формуванню в майбутніх вчителів вмінь математичного моделювання, здатностей експериментувати з вибором методу (способу) розв'язування та пояснювати його доцільність.

2. Задачі інтергративного характеру, розв'язування яких сприяє встановленню у майбутніх вчителів змістового, понятійного і методичного зв'язку між окремими розділами шкільних математичних дисциплін і, навіть між самими дисциплінами (зокрема, алгеброю та геометрією), систематизації, узагальненню та поглибленню знань, вмінь, навичок студентів, збільшенню їх досвіду. Наведемо приклад такої задачі інтегрованого характеру, що вимагає застосування знань, вмінь, навичок та суб'єктивного досвіду першокурсників пов'язаного з тотожними перетвореннями ірраціональних, степеневих та логарифмічних виразів.

Приклад 1. Обчислити значення виразу

$$\left(\sqrt{21+8\sqrt{5}}+\sqrt{21-8\sqrt{5}}\right)^{\log_2 25 \log_5 2}$$

I спосіб.

$$\begin{aligned} & \left(\sqrt{21+8\sqrt{5}}+\sqrt{21-8\sqrt{5}}\right)^{\log_2 25 \log_5 2} = \\ & \left(\sqrt{(4+\sqrt{5})^2}+\sqrt{(4-\sqrt{5})^2}\right)^{\log_2 25 \log_5 2} = (|4+\sqrt{5}|+ \\ & +|4-\sqrt{5}|)^{2 \log_2 5 \cdot \frac{1}{\log_2 5}} = (|4+\sqrt{5}|+|4-\sqrt{5}|)^{2 \frac{\log_2 5}{\log_2 5}} = \\ & = (|4+\sqrt{5}|+|4-\sqrt{5}|)^2 = (4+4)^2 = 8^2 = 64. \end{aligned}$$

II спосіб.

$$\begin{aligned} & \left(\sqrt{21+8\sqrt{5}}+\sqrt{21-8\sqrt{5}}\right)^{\log_2 25 \log_5 2} = \\ & = \left(\sqrt{21+8\sqrt{5}}+\sqrt{21-8\sqrt{5}}\right)^{2 \frac{\log_2 5}{\log_2 5}} = \\ & = \left(\sqrt{21+8\sqrt{5}}+\sqrt{21-8\sqrt{5}}\right)^2 = \\ & = 21+8\sqrt{5}+2\sqrt{441-320}+21-8\sqrt{5} = \\ & = 42+2\sqrt{121} = 64. \end{aligned}$$

3. Задачі з подальшим визначення мети корекційної діяльності у разі помилкового розв'язання. Студенти вибирають одну з різнорівневих задач, розв'язують її, аналізують власне розв'язання порівнюють його з правильним, визначають причини ускладнень та формують на цій основі мету подальшої корекційної

діяльності. Така робота сприяє формуванню не тільки математичних компетентностей, але й методичної компетентності вчителя математики (зокрема, здатності до аналізу, планування, моделювання, пояснення та корегування своєї математичної та методичної діяльності). Наприклад, при вивченні змістового модуля "рівняння та нерівності" студентам доцільно запропонувати таке завдання.

Приклад 2. Складіть план розв'язування задачі: розв'яжіть рівняння $f(f(x)) = f(x)$, де $f(x) = -x^2 - x - 3$. Сформулюйте проблему, яка може виникнути у процесі розв'язування цієї задачі. Назвіть причину виникнення такої проблеми. Як її можна подолати? Назвіть рівносильне формулювання цієї задачі, яке не вимагає пошуку коренів многочлена високого степеня. Розв'яжіть задачу у новому формулюванні та сформулюйте орієнтир щодо розв'язування рівнянь виду $f(f(x)) = f(x)$

4. Пошуково-дослідницькі задачі для аудиторної та позааудиторної роботи.

Приклад 3. На основі аналізу навчальних посібників з елементарної математики та шкільних підручників виділіть прийоми розв'язування раціональних рівнянь та орієнтовні основи діяльності з використання цих прийомів.

Ще однією дисципліною, яка вивчається починаючи з першого курсу, є однією із провідних фундаментальних дисциплін підготовки вчителя математики та має тісні взаємозв'язки зі шкільним курсом є математичний аналіз. З метою інтеграції математичної та методичної підготовки майбутніх учителів математики у процесі викладання математичного аналізу доцільно:

- 1) визначення поняття або теореми, за можливістю, формулювати як природною мовою (словесно), так різними математичними мовами (символічною, графічною);
- 2) при введенні нових понять та способів діяльності з ними мотиваційний компонент, за можливістю, пов'язувати з прикладною спрямованістю та змістом навчання математики в школі;
- 3) при навчанні доведень пропонувати розглядати пари еквівалентних теорем: пряма – протилежна, обернена – контрпозитивна;
- 4) при навчанні розв'язування задач ознайомлювати студентів із методичними аспектами навчання розв'язування задач, зокрема з етапами розв'язування задачі, виділяти орієнтовні основи діяльності із застосування певного методу/способу;
- 5) пропонувати студентам завдання на узагальнення та систематизацію вивченого матеріалу, безпосередньо пов'язаного зі шкільним курсом математики та розв'язання інших проблемно-пошукових завдань.

Наведемо кілька прикладів до зазначених вище міркувань. Зокрема, на практичних заняттях студентів доцільно знайомити з наступним ланцюжком понять-узагальнень (таблиця 1)

Таблиця 1. Ланцюжок понять-узагальнень

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 змінної	Неперервність функції двох змінних	Неперервність функції багатьох змінних
Екстремум функції однієї змінної	Екстремум функції двох змінних	Екстремум функції багатьох змінних
Похідна та диференціал функції однієї змінної	Часткові похідні та часткові диференціали функції двох змінних	Часткові похідні та часткові диференціали функції багатьох змінних

Приклад 4. Запишіть, не використовуючи знак модуля, аналітичний вираз для функції $f(x) = |2x^2 + 4x - 4| - x - 1$. Зробіть рисунок.

а) розв'яжіть графічно рівняння $f(x) = 0$, вкажіть кількість коренів;

б) чи справедлива рівносильність рівняння $|2x^2 + 4x - 4| = x + 1$ та сукупності систем

$$\begin{cases} 2x^2 + 4x - 4 = x + 1 \\ x + 1 \geq 0 \end{cases} \quad ? \text{ Поясніть чому;}$$

$$\begin{cases} -(2x^2 + 4x - 4) = x + 1 \\ x + 1 \geq 0 \end{cases}$$

в) запишіть рівняння $|2x^2 + 4x - 4| = |x + 1|$ та розв'яжіть його відомим вам способом;

г) запишіть у загальному вигляді алгоритм розв'язування рівнянь виду $f(x) = g(x)$.

У процесі розв'язування останнього завдання у студентів формуються здатності: переносу аналітичних міркувань у площину геометричної інтерпретації; переформулювання задач; порівняння способів розв'язування; встановлення внутрішніх зв'язків в середині одного поняття.

Наведемо приклад професійно орієнтованого дослідницького завдання, яке доцільно пропонувати студентам у процесі вивчення змістового модуля "диференціальне числення функції однієї змінної" теми "найбільше та найменше значення функції".

Приклад 5. З квадратного аркуша жести зі стороною a , вирізаючи по кутам рівні квадрати та згибаючи краї, складають прямокутну відкриту коробку. Який з представлених нижче рисунків відповідає умові задачі? Який вигляд буде мати функція, що характеризує об'єм зробленої прямокутної коробки? Як отримати коробку найбільшої місткості?

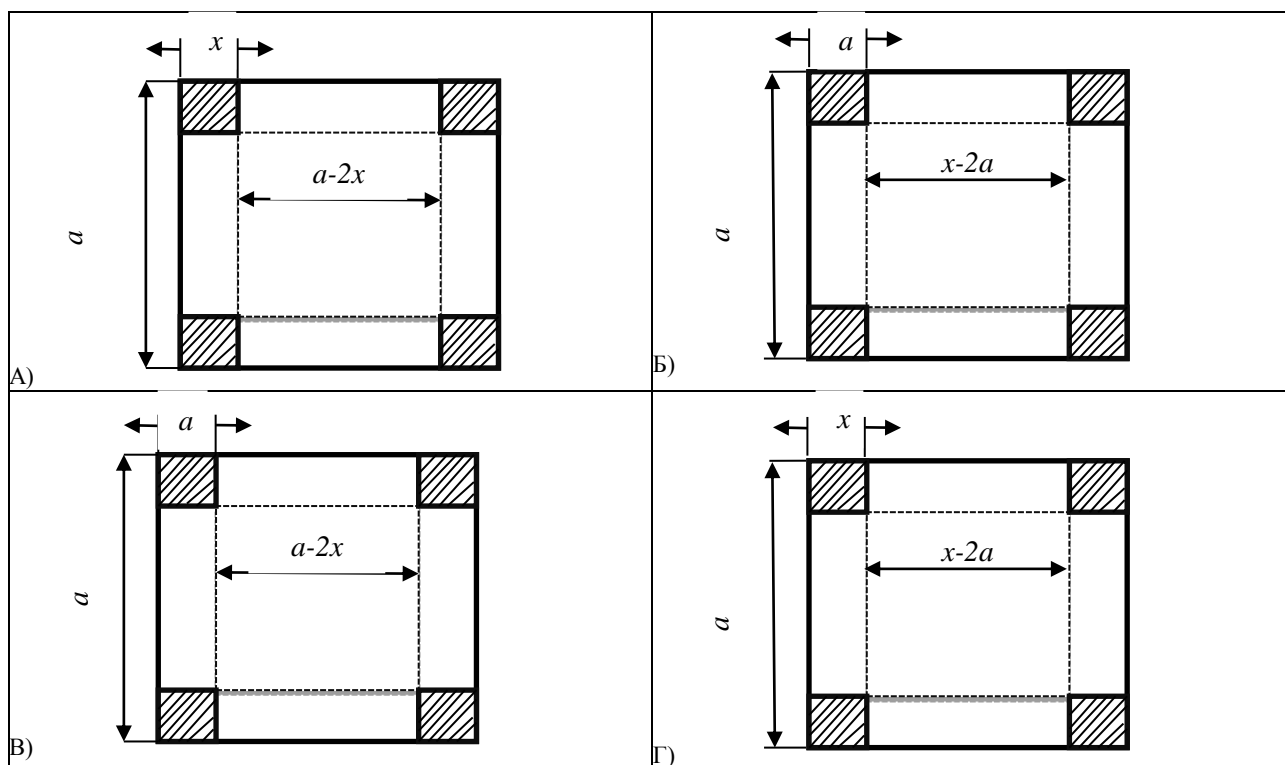


Рис. 1. Рисунок до прикладу 5

Висновки. Основним напрямом інтеграції математичної і методичної підготовки майбутнього вчителя математики в системі професійної педагогічної освіти зорієнтованої на формування готовності до інноваційної педагогічної діяльності є контекстне розкриття при вивченні математичних дисциплін загальних підходів та методики навчання:

- введення математичних понять, їх систематизація та узагальнення;
- методики реалізації внутрішньопредметних зв'язків (інтеграції математичних знань);
- методів/способів розв'язування практичних математичних та прикладних задач із виділенням ролі математичних знань у дослідженні реальних явищ та процесів;
- методів та прийомів доведень математичних тверджень із приділенням особливої уваги системам теорем.

Основними засобами інтеграції математичної і мето-

дичної підготовки майбутнього педагога-математика на етапі, що передуює вивченню основних курсів методичних дисциплін, є:

- системи інтегрованих математичних задач (з контекстним, опосередкованим розкриттям на заняттях методичних питань);
- системи проблемно-пошукових завдань для аудиторної і самостійної роботи студентів, відповідна розробка тематики рефератів і курсових робіт.

Здійснення такої підготовки сприяє формуванню математичної компетентності та створює необхідні передумови для формування методичної компетентності, звички до креативної інноваційної поведінки, здатності наслідувати та впроваджувати інноваційний педагогічний досвід, здійснювати експериментальну, пошуково-дослідницьку діяльність, виступає основою для подальшого формування у процесі навчання дисциплін математичного циклу готовності до інноваційної педагогічної діяльності у майбутніх вчителів математики.

ЛІТЕРАТУРА

- [1] Бевз В.Г. Історія математики як інтеграційна основа навчання предметів математичного циклу у фаховій підготовці майбутніх учителів : дис... д-ра пед. наук: 13.00.02 / Бевз Валентина Григорівна. – К., 2007. – 506 с.
- [2] 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 “Теорія і методика професійної освіти” / І.А. Волощук. – Черкаси, 2010. – 22 с.
- [3] Демиденко Т.М. Підготовка майбутніх учителів трудового навчання до інноваційної педагогічної діяльності : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : 13.00.04 “Теорія і методика професійної освіти” / Т.М. Демиденко. – Луганськ – 2004. – 22 с.
- [4] Завалко К.В. Формування готовності майбутнього вчителя музики до інноваційної діяльності : автореф. дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.02 “Теорія та методика навчання (музика)” / К.В. Завалко. – К., 2013. – 39 с.
- [5] Зарічанська Н.В. Підготовка майбутніх учителів філологічних дисциплін до інноваційної педагогічної діяльності : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 “Теорія і методика професійної освіти” / Н.В. Зарічанська. – Вінниця, 2013. – 20 с.
- [6] Моторіна В.Г. Дидактичні і методичні засади професійної підготовки майбутніх учителів математики у вищих педагогічних навчальних закладах : автореф. дис... д-ра пед. наук: 13.00.04 “Теорія і методика професійної освіти” / В.Г. Моторіна. – Х., 2005. – 45 с.
- [7] Нічишина В.В. Інтегративний підхід до вивчення математичних дисциплін у процесі підготовки майбутніх вчителів математики : дис... канд. пед. наук: 13.00.04 / Нічишина Вікторія Вікторівна. – Кіровоград, 2008. – 288 с.

REFERENCES

- [1] Bevz, V.G. Using the history of mathematics as the integrated bases of teaching mathematical cycle subjects in the future teachers' training : Diss. for a doctor's degree of Ped. Sc. : 13.00.02 / Bevz, V.G. – K., 2007. – 506 p.
- [2] Voloschuk, I.A. Formation of readiness of a young physics and mathematics teachers for the innovation activity in the system of school methodical work : thesis abstract of scientific level of cand. of ped. sc. 13.00.04 – “Theory and methods of professional education”. – Cherkasy, 2010. – 22 p.
- [3] Demidenko, T.M. Training of teachers of manual trades for innovational teaching activity : thesis abstract of scientific level of cand. of ped. sc. : 13.00.04 “Theory and methods of professional education” / T.M. Demidenko – Luhansk, 2004. – 22 p.
- [4] Zavalko, K.V. Formation of readiness of the future teacher of music for innovation activity : thesis abstract of scientific level of doctor's of ped. sc. : 13.00.02 “Theory and methods of music teaching” / K.V. Zavalko. – Kyiv, 2014. – 39 p.
- [5] Zarichanska, N.V. The training of future teachers of philological disciplines for innovative educational activities : thesis abstract of scientific level of cand. of ped. sc. : 13.00.04 “Theory and methods of professional education” / N.V. Zarichanska. – Vinnitsya, 2013. – 20 p.
- [6] Motorina, V.G. Didactic and methodological fundamentals of professional training of would-be mathematics teachers at higher pedagogical educational institutions : thesis abstract of scientific of doctor of ped. sc. : 13.00.04 “Theory and methods of professional education” / Motorina V.G. – Kharkiv, 2005. – 45 P.
- [7] Nichishina, V.V. The integral approach of learning mathematical science in the process of preparation for the future mathematicians : diss. for cand ped. sc. : 13.00.04 / Nichishina V.V. – Kirovograd, 2007. – 288 p.

The integration of mathematical and methodical training as the precondition to the formation of readiness of innovative pedagogical activity of the future mathematics teachers

V.V. Achkan

Abstract. The article reveals the theoretical and methodological aspects of the integration of mathematical and methodical preparation of the freshmen in the teaching of elementary mathematics and mathematical analysis. The basic directions and integration methods of mathematical and methodical training in vocational teacher education based on the formation of readiness of the future mathematics teacher to innovative teaching.

Keywords: integration, innovation pedagogical activity, mathematical and methodical preparation of teachers