

ТЕХНОЛОГІЯ ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНО-ПЕДАГОГІЧНОЇ ГОТОВНОСТІ ДО РОЗВИТКУ МАТЕМАТИЧНИХ ЗДІБНОСТЕЙ ЗДОБУВАЧІВ ОСВІТИ: РЕЗУЛЬТАТИ ФОРМУВАЛЬНОГО ЕТАПУ ПЕДАГОГІЧНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ

TECHNOLOGY FOR DEVELOPING STUDENTS' PROFESSIONAL AND PEDAGOGICAL PREPAREDNESS TO ENHANCE MATHEMATICAL ABILITIES: THE RESULTS OF THE PEDAGOGICAL EXPERIMENT'S FORMATIVE STAGE

На часі дослідження, в яких студіюється дуальна природа математичної компетентності здобувачів освіти, окреслюються її зовнішні та внутрішні прояви. До концептуальних положень представленої роботи віднесено твердження про те, що в особистісно-психологічному вимірі внутрішнього прояву математичної компетентності здобувачів освіти найвищу сходинку займають математичні здібності. Дотепер мало вивченою залишається проблема формування професійно-педагогічної готовності до розвитку математичних здібностей здобувачів освіти, насправді бракує експериментальних досліджень щодо ефективності відповідних технологій професійної підготовки.

Мета роботи полягає у висвітленні результатів формувального етапу педагогічного експерименту в ході впровадження технології формування професійно-педагогічної готовності до розвитку математичних здібностей здобувачів освіти.

Задля досягнення мети використано теоретичні розробки стосовно структурно-функціональної моделі професійно-педагогічної готовності до розвитку математичної компетентності здобувачів освіти, реалізовано положення про цілісне поєднання зовнішніх і внутрішніх проявів математичної компетентності, особистісних і функціональних вимірів професійно-педагогічної готовності до її розвитку. У ході професійно-педагогічної підготовки діагностувалися розвиток математичних здібностей, учіння елементарної математики, а також сформованість професійної готовності до розвитку математичних здібностей здобувачів освіти. Згідно з концепцією експериментального дослідження робоча модель професійної підготовки майбутніх учителів передбачає реалізацію розвивальної освітньої технології і включає дві взаємозалежні підсистеми: технологію розвитку математичних здібностей здобувачів освіти і технологію формування професійно-педагогічної готовності до впровадження названої технології.

Аналіз результатів формувального етапу педагогічного експерименту, опрацьовані методами математичної статистики експериментальні дані дозволяють стверджувати про ефективність розробленої технології професійно-педагогічної підготовки.

Ключові слова: математичні здібності здобувачів освіти, професійно-педагогічна

готовність, особистісні та функціональні виміри, технологія формування, педагогічний експеримент.

The research delving into the dual nature of students' mathematical competence is currently relevant, examining both its external and internal manifestations. The conceptual framework presented in the current study highlights that, within the personal and psychological dimension of students' internal manifestation of mathematical competence, mathematical abilities represent the highest level. However, up to date there is still a lack of experimental research on effective technologies for vocational training aimed at developing the professional and pedagogical preparedness to enhance students' mathematical abilities. The purpose of the article is to highlight the results of the pedagogical experiment's formative stage to incorporate technology in developing both professional and pedagogical preparedness for enhancing students' mathematical abilities.

To attain the above goal, theoretical advancements were employed to establish the structural and functional model for professional and pedagogical preparedness in developing students' mathematical competence. The study draws upon the comprehensive approach that encompasses both external and internal facets of mathematical competence, as well as personal and functional dimensions of professional and pedagogical preparedness to enhance students' mathematical abilities. During vocational and pedagogical training, the development of mathematical abilities as well as study of elementary mathematics and preparedness for fostering learners' mathematical abilities were evaluated. The experimental study's approach to professional teacher training involves a developmental educational technology with two interconnected subsystems: one focused on enhancing students' mathematical abilities and the other focused on developing teachers' professional and pedagogical preparedness to implement this technology effectively.

The evaluation of the outcomes from the initial phase of the pedagogical experiment, utilizing statistical methodologies to process experimental data, confirms the efficacy of the elaborated approach for professional and pedagogical training.

Key words: students' mathematical abilities, professional and pedagogical preparedness, personal and functional dimensions, developmental technology, pedagogical experiment.

УДК 378.147:15
DOI <https://doi.org/10.32782/2663-6085/2024/69.2.29>

Семенець Л.М.,
канд. пед. наук,
доцент кафедри інженерії програмного забезпечення
Державного університету
«Житомирська політехніка»

Семенець С.П.,
д-р пед. наук, професор,
професор кафедри комп'ютерної інженерії та кібербезпеки
Державного університету
«Житомирська політехніка»

Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок з важливими науковими чи практичними завданнями. Дотепер недостатньо вивченою залишається проблема формування професійної готовності до педагогічної діяльності, що

забезпечує розвиток як окремих психічних функцій, так і якостей особистості здобувачів освіти. На часі дослідження, в яких студіюється дуальна природа математичної компетентності здобувачів освіти, окреслюються її зовнішні й внутрішні

прояви. До концептуальних положень представленої роботи віднесено твердження про те, що в особистісно-психологічному вимірі внутрішнього прояву математичної компетентності здобувачів освіти найвищу сходинку займають математичні здібності. Насправді мало вивченою залишається проблема професійно-педагогічної готовності до розвитку математичних здібностей здобувачів освіти, бракує експериментальних досліджень ефективності відповідних технологій професійної підготовки. Актуальність окресленої проблеми посилюється *низкою суперечностей* між:

- сучасними вимогами до математичної підготовки випускників закладів загальної середньої освіти і фактичним станом математичної освіти;

- програмними вимогами щодо реалізації компетентнісного підходу в навчанні математики та недостатньою професійно-педагогічною готовністю до розвитку математичної компетентності й математичних здібностей здобувачів освіти;

- загальновизнаною розвивальною функцією навчання математики та неготовністю педагогів до її практичної реалізації.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

У попередніх дослідженнях створювалася структурно-функціональна модель професійно-педагогічної готовності до розвитку математичної компетентності здобувачів освіти [3], студіювалася теорія задач розвивальної математичної освіти [4], обґрунтовувалися теоретико-методичні засади формування методичної компетентності майбутніх учителів математики [1], з'ясовувалися особливості розвитку математичних здібностей учнів у Новій українській школі [2], висвітлювалися проблеми компетенізації математичної освіти в Україні [5], розроблялася теоретична модель розвитку математичних здібностей здобувачів освіти в умовах профільної школи [6].

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. У рамках окресленої загальної професійно-освітньої проблеми на часі представлення результатів формувального етапу педагогічного експерименту під час впровадження технології формування професійно-педагогічної готовності до розвитку математичних здібностей здобувачів освіти.

Формулювання цілей статті (постановка завдання). Мета роботи полягає у висвітленні результатів формувального етапу педагогічного експерименту в ході впровадження технології формування професійної готовності до розвитку математичних здібностей здобувачів освіти.

Виклад основного матеріалу дослідження.

Відповідно до завдань дослідження за результатами педагогічного експерименту перевірено ефективність концептуальної моделі формування професійно-педагогічної готовності до розвитку математичних здібностей здобувачів освіти,

проаналізовано кількісні та якісні характеристики педагогічної підготовки в контрольних і експериментальних групах (КГ і ЕГ). На формувальному етапі педагогічного експерименту було організовано експериментальне навчання згідно з розробленою технологією. У ході професійно-педагогічної підготовки діагностувалися математичні здібності, сформованість учіння елементарної математики, а також професійна готовність до розвитку математичних здібностей здобувачів освіти. Загалом у формувальному етапі педагогічного експерименту взяло участь 402 майбутні вчителі (на контрольному зрізі), розвиток у яких професійно-особистісних якостей вивчався впродовж п'яти років навчання.

Згідно з концепцією дослідження робоча модель професійної підготовки передбачала реалізацію розвивальної технології і включала дві взаємозалежні підсистеми: технологію розвитку математичних здібностей і технологію формування професійної готовності до розвитку математичних здібностей здобувачів освіти (рис. 1). Перша підсистема впроваджувалася в процесі вивчення курсу елементарної математики, під час підготовки курсових і дипломних робіт із математики. Інша підсистема реалізовувалася в розробленому спецкурсі, в процесі педагогічної практики, а також під час підготовки курсових і дипломних робіт із проблем розвитку математичних здібностей здобувачів освіти.

Для підтвердження достовірності розвивального ефекту професійно-педагогічної підготовки використано методи математичної статистики: λ -критерій Колмогорова-Смирнова та ϕ -кутове перетворення Фішера. Перший метод дозволив відшукати точку, в якій сума накопичених розбіжностей між розподілами в ЕГ і КГ здобувачів вищої освіти найбільша та оцінити їх достовірність. Інший метод забезпечив оцінку достовірності розбіжностей між відсотковими долями вибірок у ЕГ і КГ.

Аналіз початкових зрізів привів до висновку про те, що рівні розвитку математичних здібностей, учіння елементарної математики, а також сформованості професійної готовності до розвитку математичних здібностей у КГ і ЕГ не відрізняються. Отож на початку формувального етапу педагогічного експерименту контрольна і експериментальна групи здобувачів вищої освіти були однорідними. Результати контрольних зрізів засвідчили вплив на розвиток особистісних утворень експериментальної технології професійного навчання. Не нижче середнього рівня розвитку математичних здібностей виявили 74% старшокласників ЕГ. Спостерігалася загальна тенденція зменшення кількості здобувачів вищої освіти з низьким і середнім рівнями розвитку, а найістотніші зміни відбулися на достатньому рівні розвитку: на 12% більше порівняно з першокласниками.

Відповідно до програми експериментального дослідження було встановлено рівні розвитку учіння елементарної математики в КГ і ЕГ здобувачів вищої освіти. З цією метою враховано

мотиваційні, когнітивні та операційні складники процесу учіння, що знайшло своє відображення в матричному представленні. За результатами виконання завдань установлено, що кількість

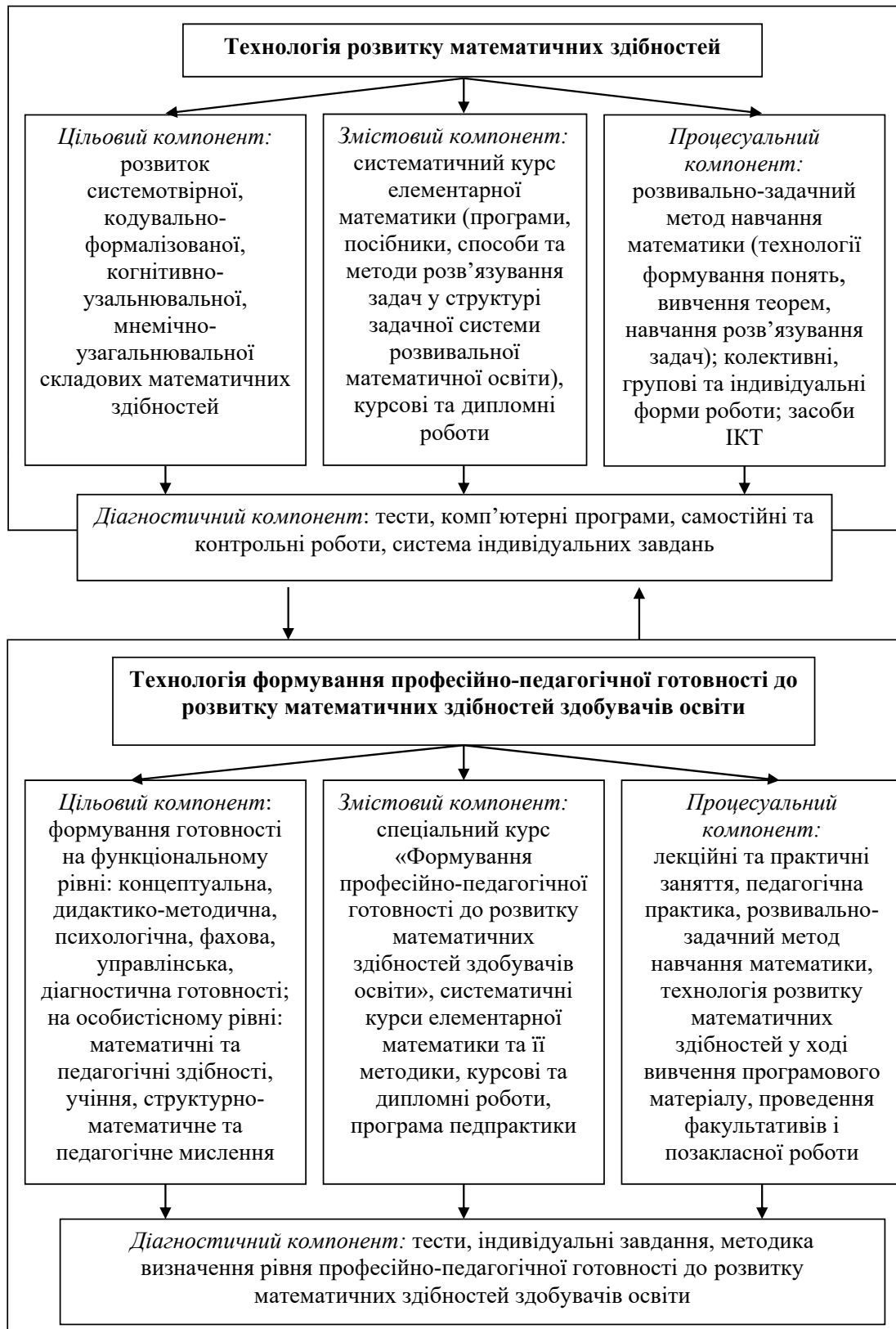


Рис. 1. Робоча модель формування професійно-педагогічної готовності до розвитку математичних здібностей здобувачів освіти

випускників ЕГ, у яких рівень розвитку учіння елементарної математики вище середнього, на 16% більша порівняно з КГ. Позитивні зміни відбулися за рахунок зменшення частки здобувачів освіти з низьким рівнем розвитку учіння (на 12%). Окрім цього, позитивні зміни виявлено на достатньому рівні розвитку учіння елементарної математики, де різниця в ЕГ і КГ склала 10%.

Авторську методику визначення рівня професійно-педагогічної готовності, що враховувала її функціональний і особистісний рівні, було застосовано на завершальній стадії формування етапу педагогічного експерименту. В ЕГ здобувачів вищої освіти, де впроваджувалася експериментальна технологія вже з першого курсу, кращими виявилися показники сформованості професійно-педагогічної готовності як на функціональному, так і особистісному рівнях. Вищий рівень функціональної готовності забезпечили концептуальна, предметна (математична), дидактико-методична та діагностична готовності. На вищий рівень особистісної готовності вплинули розвинуті математичні та педагогічні здібності, а також ступінь розвитку учіння елементарної математики. Так, у ЕГ старшокласників кількість респондентів із низьким рівнем сформованості професійно-педагогічної готовності зменшилася на 9%. Водночас збільшилися відсотки на достатньому і високому рівнях розвитку готовності: вони зросли на 7% і 5% відповідно.

Висновки. За результатами впровадження експериментальної технології професійної підготовки зроблено такі висновки:

1. Розроблена методика актуалізує структурні компоненти математичних здібностей здобувачів освіти. Її впровадження в процесі вивчення систематичного курсу елементарної математики, підготовки курсових і дипломних робіт із математики, з одного боку, слугує розвитку математичних здібностей майбутніх учителів, а з іншого – забезпечує формування предметної та дидактико-методичної готовності до розвитку математичних здібностей у ході вивчення програмного матеріалу шкільної математики.

2. Процес учіння елементарної математики, організація навчально-математичної діяльності здобувачів освіти передбачає реалізацію задачного підходу. Завдяки цьому досягаються позитивні зміни в структурі мотиваційної, когнітивної та операційної складових учіння, активізується суб'єктна діяльність під час засвоєння теоретичного матеріалу та оволодіння способами та методами розв'язування задач.

3. Формування професійної готовності майбутніх учителів до розвитку математичних здібностей відбувається в процесі опанування систематичних психолого-педагогічних, математичних і методичних курсів. Ключову роль у формуванні

концептуальної, психологічної та діагностичної готовності відіграє спеціальний курс, що вивчається на п'ятому році навчання. Підготовка майбутніх фахівців має здійснюватися на основі розвивальної технології, у формі навчально-педагогічної діяльності як процесу розв'язування професійних завдань.

4. Управлінська готовність майбутніх учителів є складною підсистемою в структурі професійно-педагогічної готовності, вона формується на основі фахової, психологічної та діагностичної готовностей. Цілісне формування такої підсистеми здійснюється в процесі застосування в навчанні мікрОВкладання фрагментів уроку математики, упровадження технології рольових ігор, а також під час проходження педагогічної практики.

5. У структурі особистісного рівня професійно-педагогічної готовності до розвитку математичних здібностей провідну роль відіграють математичні та педагогічні здібності, структурно-математичне й педагогічне мислення, а також такі різновиди діяльності як навчально-математична, науково-математична, навчально-педагогічна та науково-педагогічна.

До перспектив подальших досліджень відносимо питання професійно-педагогічної готовності до керівництва дослідницько-математичними роботами здобувачів освіти.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК:

1. Акуленко І. А. Теоретико-методичні засади формування методичної компетентності майбутнього вчителя математики профільної школи: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня докт. пед. наук : спец. 13.00.02 «Теорія та методика навчання (математика)». Черкаси, 2013. 40 с.
2. Масюк О. Р. Розвиток математичних здібностей учнів у Новій українській школі. Новий колегіум. 2019. №1. С. 34–38. Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/NovKol_2019_1_9
3. Семенець С. П., Семенець Л. М., Головня Р. М., Бондарчук В. М. Структурно-функціональна модель професійно-педагогічної готовності до розвитку математичної компетентності здобувачів освіти. Інноваційна педагогіка. Науковий журнал. Видавничий дім «Гельветика», 2022. Випуск 49. Том 2. С. 104–109.
4. Семенець С. П. Теорія задач розвивальної математичної освіти. Дидактика математики: проблеми і дослідження: Міжнар. зб. наук. робіт. Випуск 30. Донецьк : ДонНУ, 2008. С. 130–134.
5. Тарасенкова Н. А. Компетенція математичної освіти: сутність та етапи реалізації. Проблеми математичної освіти (ПМО-2017): Матеріали міжнар. наук.-метод. конф. (Черкаси, 26–28 жовтня 2017 р.). Черкаси: ФП Гордієнко Є.І., 2017. С. 16–17.
6. Chuhunova O. Theoretical foundations for the development of high school students' mathematical abilities in studying algebra and pre-calculus. Scientific Journal of Polonia University, 2020. Vol 38. № 1-1. P. 128–137.