



” Швай О. Деякі аспекти формування методичної компетентності майбутніх вчителів математики. *Освіта. Інноватика. Практика*, 2023. Том 11, № 8. С. 91-96. <https://doi.org/10.31110/2616-650X-vol11i8-014>

Shvai O. Deiki aspekty formuvannia metodychnoi kompetentnosti maibutnikh vchyteliv matematyky [Some aspects of formation of the methodical competence of the future teachers of mathematics]. *Osvita. Innovatyka. Praktyka – Education. Innovation. Practice*, 2023. Vol. 11, No 8. S. 91-96. <https://doi.org/10.31110/2616-650X-vol11i8-014>

УДК 373.011.3-051:51]:005.336.2

DOI: 10.31110/2616-650X-vol11i8-014

Ольга ШВАЙ

Волинський національний університет імені Лесі Українки, Україна
<https://orcid.org/0000-0001-9457-7297>
 Shvai.Olga@gmail.com

ДЕЯКІ АСПЕКТИ ФОРМУВАННЯ МЕТОДИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКИ

Анотація. У статті обґрунтовано необхідність внесення змін до змісту професійної підготовки майбутніх учителів математики для їх успішної педагогічної діяльності в сучасних умовах організації освітньо-виховного процесу. Виділено аспекти професійної компетентності майбутнього вчителя Нової української школи. Акцентовано увагу на тому, що при організації навчання здобувачів освіти, які в перспективі будуть працювати в Новій українській школі, особливе значення набуває методична підготовка студентів, як невід’ємний компонент їх професійної підготовки.

Проаналізовано наукові підходи щодо визначення поняття «методична компетентність» та виділено систему її складників. Наголошено, що методична компетентність майбутніх учителів математики формується на основі поєднання науково-теоретичної підготовки (спеціальної математичної, психолого-педагогічної, підготовки із загальної методики та методик навчання окремих розділів математики) та набуття досвіду в здійсненні різних видів методичної діяльності.

Авторкою на основі досвіду викладання у Волинському національному університеті імені Лесі Українки проаналізовано можливість удосконалення методичної підготовки майбутніх учителів математики. Акцентовано увагу на тому, що майбутні вчителі математики повинні отримати фундаментальну математичну підготовку, яка оптимально поєднувалася б із шкільною математикою. Обґрунтовано доцільність реалізації практичної підготовки здобувачів вищої освіти у кілька етапів за рахунок збільшення різних видів навчальних і виробничих практик. Показано, що кожен вид практики повинен мати індивідуальні чітко окреслені завдання, комплексне вирішення яких сприятиме формуванню методичної компетентності майбутнього вчителя математики. Ключову роль при цьому відіграє педагогічна практика. Виокремлено умови проведення педагогічної практики при яких ефективно формуються усі складники методичної компетентності майбутніх вчителів математики.

Ключові слова: Нова українська школа; професійні компетентності; методична підготовка; виробнича практика; навчальна практика.

Olga SHVAI

Lesya Ukrainka Volyn National University, Lutsk, Ukraine
<https://orcid.org/0000-0001-9457-7297>
 Shvai.Olga@gmail.com

SOME ASPECTS OF FORMATION OF THE METHODOLOGICAL COMPETENCE OF THE FUTURE TEACHERS OF MATHEMATICS

Abstract. The article justifies a necessity of introducing changes to the content of professional training of the future teachers of mathematics in order to ensure their successful pedagogical activity in modern conditions of the organization of educational and training process. The aspects are highlighted of the professional competence of the future teacher of the New Ukrainian School. It is emphasized that in organizing the training of educators who will work in the New Ukrainian School in the future, the methodical training of students becomes especially important as an integral component of their professional training.

The scientific approaches regarding defining the concept of «methodical competence» are analyzed and the system of its components is allocated. It is emphasized that the methodical competence of the future teachers of mathematics is formed through a combination of scientific and theoretical training (special mathematical, psychological and pedagogical, training on a general methodic and the methods of teaching certain sections in mathematics) and gaining experience in the implementation of various types of methodical activities.

Based on the own experience of teaching at the Lesya Ukrainka Volyn National University, the author analyzes the possibility of improving the methodical training of the future teachers of mathematics. The attention is focused on the fact that the future teachers of mathematics should receive a fundamental mathematical training that would be optimally combined with the school mathematics. The expediency of implementing a practical training of higher education seekers in several stages is justified through the increase of various types of educational and work practices. It is shown that each type of practice should have individual well defined tasks, the complex solution of which will contribute to the formation of methodical competence of the future teacher of mathematics. The key role in this regard belongs to the pedagogical practice. The conditions for conducting the pedagogical practice are outlined, under which all the components of the methodical competence of the future teachers of mathematics are effectively formed.

Key words: New Ukrainian School; professional competencies; methodical training; work practice; educational practice.

Постановка проблеми. Розбудова Нової української школи вимагає від майбутніх вчителів математики надзвичайно високої педагогічної культури та методичної майстерності. Новий

українській школі потрібні вчителі, які володіють інноваційними напрямками педагогічної діяльності, зокрема і в умовах дистанційного навчання. У зв'язку з цим правомірним є акцентування уваги на внесення змін до змісту професійної підготовки майбутніх учителів математик, посилення їх методичної підготовки.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Вивчення питань, пов'язаних з удосконаленням професійної підготовки майбутніх учителів математики, є одним із важливих напрямів досліджень науковців. Роботи вітчизняних науковців присвячені різним аспектам сформульованої вище проблеми: формуванню професійної компетентності здобувачів (В. Ачкан, В. Бевз, Я. Гаєвець, Т. Годованюк, О. Локшина, О. Матяш, В. Моторіна, О. Пометун, Н. Тарасенкова, О. Семеніхіна, С. Скворцова, А. Хуторської, В. Швець, О. Чашечнікова та ін.), ролі та організації педагогічної практики майбутніх учителів математики (В. Беспалько, Л. Ващенко, Т. Крамаренко, Н. Кузьміна, О. Матяш, А. Маркова, Л. Михайленко, У. Новацька, О. Пометун, В. Швець, М. Шкіль та ін.).

Аналіз наукової літератури дозволяє визначити підготовку майбутнього педагога у закладах вищої освіти як систему змістовно-педагогічних та організаційно-методичних заходів, які сприяють формуванню майбутнього педагога на основі компетентнісного підходу.

Професійна компетентність вчителя математики трактується як:

– властивість особистості, що виявляється в здатності до педагогічної діяльності, а саме до організації навчально-виховного процесу на рівні сучасних вимог;

– єдність теоретичної й практичної готовності педагога (предметно-теоретичної: математичної, психолого-педагогічної та дидактико-методичної) до здійснення педагогічної діяльності;

– спроможність результативно діяти, ефективно розв'язувати стандартні та проблемні ситуації, що виникають в процесі навчання учнів математики [6].

Особливе місце у багатогранній структурі професійної підготовки майбутнього учителя відведено методичній підготовці. Питання підготовки майбутніх вчителів математики, результатом якої є формування у здобувачів освіти методичної компетентності, знаходяться у центрі уваги І. Акуленко, Т. Годованюк, А. Кузьмінського, Н. Тарасенкової, С. Скворцової, О. Матяш та інших науковців.

Будемо розглядати методичну компетентність майбутнього вчителя математики як фахову готовність та здатність до методично грамотної реалізації комплексного підходу в освітньому процесі з математики, що визначається через систему математичних, методичних, спеціально-наукових, психологічних, педагогічних знань і вмінь, власного досвіду, ціннісних орієнтирів, професійних та особистісних якостей педагога [3].

Рівень сформованості методичної компетентності студентів виявляється у ході розв'язування як типових задач фахової діяльності вчителя математики, так і проблемних ситуацій, що виникають у процесі навчання математики, з використанням знань та суб'єктного досвіду (життєвого й професійного) [1].

Формується методична компетентність майбутніх учителів математики на основі науково-теоретичної підготовки та набуття досвіду в здійсненні різних видів методичної діяльності.

У результаті аналізу методичної діяльності вчителя виділено систему складників методичної компетентності:

– нормативний (готовність вчителя користуватися нормативними документами, здатність реалізовувати цілі і завдання навчання математики);

– варіативний (здатність обирати навчально-методичний комплект, найбільш ефективний щодо досягнення цілей і завдань навчання математики, визначеними Держстандартом і типовою освітньою програмою з математики);

– спеціально-методичний (здатність вчителя ефективно формувати в учнів обов'язкові результати навчання здобувачів освіти, що ґрунтується на знаннях методичних систем, методик навчання окремих питань програми та уміннях їх використовувати під час навчання учнів предмету та досвіді такої діяльності);

– контрольно-оцінювальний (спроможність адекватно оцінювати навчальні досягнення учнів, що ґрунтується на знаннях про формувальне, поточне і підсумкове оцінювання, знаннях критеріїв оцінювання навчальних досягнень учнів по окремих видах робіт, з окремих розділів курсу, уміннях їх реалізовувати під час оцінювання учнів);

– технологічний (здатність до впровадження сучасних навчальних технологій, ІКТ, інноваційних підходів до навчання математики, окремих питань курсу математики, ефективного педагогічного досвіду);

– проектувально-моделювальний (здатність до проектування, відповідно до сучасних вимог, процесу навчання предмету протягом навчального року, до проектування уроків за різними навчально-методичними комплектами; здатність до моделювання діяльності вчителя та діяльності учнів, спрямованої на досягнення освітніх результатів, на кожному з етапів уроку) [5, 6].

Цінним для нашого дослідження є висновок, зроблений Т. Годованюк [3] про те, що для ефективної методичної підготовки майбутніх учителів математики необхідне рефлексивно-освітнє середовище, яке забезпечує:

- комфортні умови для освітньої діяльності суб'єктів навчання;
- інтерес і мотивацію студентів до здобуття майбутньої професії вчителя математики;
- досягнення учасниками освітнього процесу визначених ними мети і цілей навчання, обумовлених сучасними нормативними документами, освітніми трендами та потребами суспільства;
- можливості вибору студентами цілей, змісту та методів самоосвіти, саморозвитку;
- розв'язування навчально-методичних завдань через взаємодію інтелектуальних зусиль суб'єктів навчання на основі спеціально розроблених організаційно-педагогічних, процесуально-технологічних, інформаційних ресурсів та ціннісних орієнтирів;
- розвиток творчості та креативності як студентів, так і викладачів.

Ми поділяємо думку науковців про те, що формування майбутнього вчителя математики – складний, багатоетапний процес. Вважаємо, що при організації навчання студентів, які в перспективі будуть працювати в Новій українській школі, особливе значення набуває методична підготовка студентів, як невід'ємний компонент їх професійної підготовки.

Мета статті – проаналізувати можливості удосконалення формування методичної компетентності майбутніх учителів математики за рахунок збільшення різних видів навчальних і виробничих практик.

Методи дослідження – системний аналіз наукової, навчальної та методичної літератури в контексті дослідження, порівняння та синтез теоретичних положень; вивчення та узагальнення передового педагогічного досвіду підготовки майбутніх учителів математики в ЗВО та власного досвіду роботи у Волинському національному університеті імені Лесі Українки.

Виклад основного матеріалу дослідження. На Волині підготовка вчителів математики розпочалася у 1940 році на базі Луцького державного учительського інституту, який був реорганізований у педагогічний інститут, а згодом у Волинський національний університет імені Лесі Українки. Понад 80 років Волинський національний університет імені Лесі Українки є осередком підготовки висококваліфікованих учителів математики. Освітні програми, за якими навчаються майбутні учителі математики, постійно оновлюються, враховується специфіка реформування освітньої галузі, вимоги Нової української школи, пропозиції, які висловлюються академічною спільнотою, здобувачами програми, випускниками, роботодавцями тощо.

Модернізація підготовки майбутніх учителів математики у ЗВО спирається на принцип студентоцентризму, який забезпечує підготовку інтелектуально активних, здатних до саморозвитку та самореалізації здобувачів. Оновлена освітньо-професійна програма «Середня освіта. Математика» (бакалаврського рівня вищої освіти) передбачає ґрунтовну фундаментальну підготовку майбутніх учителів математики закладів загальної середньої освіти базової школи із математичних та психолого-педагогічних дисциплін.

Говорячи про професійне становлення педагога акцентуємо увагу на тому, що здобувачі ОПП повинні отримати фундаментальну математичну підготовку, яка оптимально поєднується із шкільною математикою [7]. Надзвичайно важливо, щоб вивчення будь-якого математичного курсу у виші не було відірвано від майбутньої професійної діяльності здобувачів. Система математичної підготовки студентів повинна будуватися з урахуванням необхідності формування у них цілісного погляду на математику як науку і шкільну навчальну дисципліну. Крім того, необхідне органічне поєднання традиційних та інноваційних методів навчання здобувачів, активне використання хмарних технологій, системи Moodle, системи комп'ютерної математики на базі діяльнісного підходу [8, 9, 10].

Практична підготовка здобувачів в межах ОПП «Середня освіта. Математика» у ВНУ імені Лесі Українки передбачена при опануванні різних освітніх компонент. Так, наприклад, досвід розв'язування задач шкільної математики та професійно орієнтованих завдань вчителя математики здобувачі освіти набувають у процесі вивчення таких освітніх компонент, як «Практикум розв'язування задач на побудову та стереометричних задач», «Практикум розв'язування задач шкільного курсу математики», «Методи розв'язування олімпіадних і конкурсних задач з математики». На заняттях із цих освітніх компонент створюються ситуації, які імітують реальний урок (його фрагмент) та вимагають аналізу діяльності вчителя та учнів, тобто передбачають діяльність здобувачів, яка максимально наближена до майбутнього професійного середовища. Таким чином здобуті в університетських аудиторіях знання та вміння стають базисом для формування у майбутніх учителів усіх складників методичної компетентності.

Важливим етапом підготовки майбутніх учителів математики, який дозволяє формувати методичну компетентність здобувачів у реальному освітньому середовищі, є практики. Відповідно до Положення про проведення практики здобувачів освіти Волинського національного університету імені Лесі Українки студенти проходять навчальну і виробничу практики. Передбачено три види

навчальних практик (9 кредитів) і два – виробничих (15 кредитів). Кожен вид навчальної та виробничої практики має чітко окреслені завдання, комплексне вирішення яких сприяє формуванню методичної компетентності майбутнього вчителя математики.

Завдання навчальної практики – отримання здобувачами освіти первинних професійних знань та умінь із фахових та загальнопрофесійних дисциплін. Базами для проходження такої практики служать навчальні лабораторії, кафедри та інші підрозділи університету; заклади освіти, профіль діяльності яких дозволяє реалізувати завдання цієї практики.

Основне завдання виробничої практики полягає в тому, щоб здобувачі закріпили та поглибили отримані під час навчання теоретичні знання та набули практичних навичок за обраною освітньо-професійною програмою, а також зібрали матеріал для виконання курсових робіт. Базами виробничих практик є заклади ЗСО, які забезпечені висококваліфікованими кадрами, і з якими університет уклав договори про їх проведення.

Згідно навчального плану на другому курсі передбачено дві навчальні практики – «Психолого-педагогічну практику» та «Практику з використання інформаційних технологій в освіті», які формують у здобувачів не лише загальне уявлення про освітньо-виховний процес в закладах загальної середньої освіти, але й стають підґрунтям для оволодіння другокурсниками мистецтвом запровадження освітніх інновацій.

Усвідомлення та осмислення здобувачами, ще на початку навчання у виші, необхідності впровадження інноваційних підходів до навчання математики в закладах загальної середньої освіти, сприяє появі в них соціально значущих мотивів, потреб, інтересів, які сприятимуть розвитку у студентів технологічної та проектувально-моделювальної складової методичної компетентності.

Подальше формування методичної компетентності здобувачів відбувається на третьому курсі під час ще однієї навчальної практики – «Практики з розробки навчально-методичного забезпечення та онлайн-уроків». Майбутні вчителі ознайомлюються із застосуванням різноманітних он-лайн сервісів у процесі організації навчання математики, особливостями методики створення мультимедійної презентації до уроку, розробки інтерактивних завдань, он-лайн тестів тощо. При цьому важливо, що оволодіння педагогічними інноваціями базується на психолого-педагогічних та фахових знаннях здобувачів, що сприяє інтеграції цих знань.

Формуванню особистості майбутнього вчителя математики, його методичної компетентності в оптимально наближених до роботи за фахом умовах, сприяє виробнича «Практика з організації позаурочної діяльності та роботи класного керівника», яка передбачена на третьому курсі. Розширення та поглиблення теоретичних знань психолого-педагогічних дисциплін, практична перевірка ефективності використання різних форм позаурочної діяльності з математики, виконання функцій класного керівника і керівника гуртка, набуття досвіду самоорганізації педагогічної діяльності – усе це ті знання та уміння, які здобувають майбутні вчителі математики під час виробничої практики і, які так необхідні для формування їх методичної компетентності.

У рамках цієї практики майбутні вчителі проводять заняття математичного гуртка, індивідуальні та групові заняття з підготовки учнів до олімпіад, конкурсів (наприклад, Міжнародного математичного конкурсу “Кенгуру”), залучають учнів до навчально-дослідницької роботи. У процесі виробничої практики передбачено проведення студентами виховного заходу, пов’язаного із математикою.

Педагогічна практика (четвертий курс) є необхідною складовою підготовки висококваліфікованих компетентних вчителів. Повністю погоджуємося з висновками С. Музиченко та Л. Філон [4] про те, що педагогічна практика, як компонент системи фахової підготовки майбутнього вчителя, для студента є складним завданням – комплексним, багатогранним, виконання якого потребує від нього значних зусиль. Саме під час педагогічної практики створюються можливості для розвитку усіх складників методичної компетентності майбутніх вчителів у їх взаємозв’язку.

Під час проходження педагогічної практики здобувачі одночасно виконують функції учителя-предметника та класного керівника. Вони долучаються до усіх основних видів професійної діяльності вчителя, знайомляться із сучасним станом навчально-виховної роботи в закладах загальної середньої освіти; удосконалюють здобуті раніше психолого-педагогічні та фахові знання; розвивають уміння взаємодії з учнями, учителями, батьками тощо.

Підтримуємо думку В. Ачкан [2], що традиційні завдання педагогічної практики варто доповнити інноваційними, наприклад, створення портфоліо інноваційної діяльності, підготовка проектів, проведення інноваційних форм уроків та позакласних заходів, організація індивідуальної роботи з учнями у режимі змішаного навчання, ознайомлення із досвідом відомих педагогів, що брали участь у Всеукраїнському конкурсі “Вчитель року”, із досвідом інноваційних педагогічних закладів, залучення до організації науково-дослідницької діяльності учнів, створення дидактичних матеріалів із інноваційною складовою (підготовка мультимедійних презентацій та електронних бібліотек

наочності; створення матеріалів на основі Google Classroom, Learning Platform or course management system – Moodle, Hot Potatoes тощо).

Багаторічний досвід організації педагогічної практики студентів ВНУ імені Лесі Українки дозволяє зробити висновки, що ефективне формування під час її проведення усіх складників методичної компетентності здобувачів залежить від таких важливих чинників:

- вибору базового закладу для проходження практики;
- рівня інтеграції сформованих у студентів-практикантів психолого-педагогічних, методичних та предметних знань та умінь;
- якості навчально-методичного забезпечення практики;
- допомоги здобувачам з боку викладачів та вчителів в адаптації до умов професійної діяльності;
- вмотивованості студентів до майбутньої професійної діяльності;
- залучення здобувачів до психолого-педагогічних досліджень;
- систематичності контролю під час проходження практики;
- об'єктивності оцінки результатів практики;
- рефлексії студентами накопиченого педагогічного досвіду.

Зазначимо, що педагогічна практика допомагає в умовах природного педагогічного процесу формувати у студентів методичну рефлексію, коли для майбутнього вчителя математики предметом роздумів стають засоби і методи власної педагогічної діяльності. Важливо, щоб майбутній вчитель математики, проаналізувавши свою професійну діяльність під час педагогічної практики, сформував свою власну програму подальшого професійного зростання.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Невід'ємною складовою професійної компетентності вчителя математики є методична компетентність. Її сформованість – важлива умова успішної педагогічної діяльності. Формування методичної компетентності здобувача освіти – складний, багатоетапний процес.

Формується методична компетентність майбутніх учителів математики на основі поєднання науково-теоретичної підготовки здобувачів та набуття ними досвіду в здійсненні різних видів методичної діяльності.

Послідовно (в певній системі) формувати методичну компетентність здобувачів дають змогу різні види навчальних і виробничих практик. Ключову роль при цьому відіграє педагогічна практика.

Під час педагогічної практики здобувач освіти має можливість перевірити власний рівень сформованості методичної компетентності, а це сприяє виникненню у нього потреби в рефлексії – базового механізму саморозвитку.

Перспективу подальших наукових розвідок вбачаємо в створенні комплексу індивідуальних практичних завдань дослідницького характеру, які сприятимуть розвитку методичної компетентності майбутніх учителів математики.

Список використаних джерел

1. Акуленко І. А. Компетентнісно орієнтована методична підготовка майбутнього вчителя математики профільної школи (теоретичний аспект): монографія. Черкаси : Гордієнко, 2020. 460 с.
2. Ачкан В. В. Педагогічна практика як складова готовності майбутніх учителів математики до інноваційної педагогічної діяльності. *Modern Information Technologies and Innovation Methodologies of Education in Professional Training Methodology Theory Experience Problems*. 2022. Вип. 52, С. 211-214. URL: <https://vspu.net/sit/index.php/sit/article/view/5300>
3. Годованюк Т. Л. Методична підготовка майбутніх учителів математики: теорія і практика: монографія. Умань : Видавець «Сочинський М. М», 2019. 316 с.
4. Музиченко С. В, Філон Л. Г. Педагогічна практика в системі формування фахових компетентностей майбутнього вчителя математики: навч. посіб. Київ : ТОВ НВП «Інтерсервіс», 2017. 123 с.
5. Скворцова С. О. Методична система підготовки майбутніх учителів до навчання математики. *Гірська школа Українських Карпат*. 2020. № 22. С. 129-134. URL: <https://scijournals.pnu.edu.ua/index.php/msuc/article/view/4356>.
6. Скворцова С. О, Гаєвець Я. С. Підготовка майбутніх учителів початкових класів до навчання молодших школярів розв'язувати сюжетні математичні задачі. Харків : Ранок-НТ, 2013. 331 с.
7. Швай О. Л. До питання розвитку критичного мислення студентів при вивченні математики. *Педагогічний часопис Волині*. 2019. № 1. С. 70-77. URL: <https://evnuir.vnu.edu.ua/handle/123456789/15884>
8. Das K. Role of ICT for Better Mathematics Teaching. *Shanlax International Journal of Education*. 2019. Vol. 7, № 4. P. 9-28. DOI: 10.34293/education.v7i4.641.
9. Fedorenko O. H., Botuzova Yu. V. Experience of using ICT tools for teaching mathematical analysis of future teachers of mathematics. *Information Technologies and Teaching Aids*. 2020. Vol. 75, № 1. P. 153-169. DOI: 10.33407/itlt.v75i1.2530.
10. Shen C.-w., Ho J.-t. Technology-enhanced learning in higher education: A bibliometric analysis with latent semantic approach. *Computers in Human Behavior*. 2020. Vol. 104. P. 106177. DOI: 10.1016/j.chb.2019.106177.

References

1. Akulenko I. A. Kompetentnisno oriietovana metodychna pidhotovka maibutnoho vchytelia matematyky profilnoi shkoly (teoretychnyi aspekt) [Competence-oriented methodological preparation of the future mathematics teacher of profile school (theoretical aspect)]: monograph. Cherkasy : Hordiienko, 2020. 460 p. (in Ukrainian)
2. Achkan V. V. Pedahohichna praktyka yak skladova hotovnosti maibutnikh uchyteliv matematyky do innovatsiinoi pedahohichnoi diialnosti [Pedagogical practice as a composition system for formation of future teachers of mathematics for innovative pedagogical activity]. *Modern Information Technologies and Innovation Methodologies of Education in Professional Training Methodology Theory Experience Problems*. 2022. Vol. 52, P. 211-214. URL: <https://vspu.net/sit/index.php/sit/article/view/5300> (date of access: 15.09.2023). (in Ukrainian)
3. Hodovaniuk T. Metodychna pidhotovka maibutnikh uchyteliv matematyky: teoriia i praktyka [Methodical training of future teachers of mathematics: theory and practice]: monograph. Uman : Publisher «Sochynskiyi M. M.», 2019. 316 p. (in Ukrainian)
4. Muzychenko S. V., Filon L. G. Pedahohichna praktyka v systemi formuvannia fakhovykh kompetentnostei maibutnoho vchytelia matematyky [Pedagogical practice in the system of formation of professional competences of the future teacher of mathematics]: tutorial. Kyiv : TOV NVP «Interservis», 2017. 123 p. (in Ukrainian)
5. Skvortsova S. O. Metodychna systema pidhotovky maibutnikh uchyteliv do navchannia matematyky [Methodical system of student-teachers training for teaching mathematics]. *Hirska shkola Ukrainskykh Karpat - Mountain School of Ukrainian Carpaty*. 2020. № 22. P. 129-134. URL: <https://scijournals.pnu.edu.ua/index.php/msuc/article/view/4356> (date of access: 15.09.2023). (in Ukrainian)
6. Skvortsova S.O., Hayevets' Ya S. Pidhotovka maybutnikh uchyteliv pochatkovykh klasiv do navchannya molodshykh shkolyariv rozv"yazuvaty syuzhetni matematychni zadachi [Preparation of future primary school teachers for teaching junior pupils to solve plot mathematical problems]. Kharkiv : Ranok-NT, 2013. 331 p. (in Ukrainian)
7. Shvai O. L. Do pytannia rozvytku krytychnoho myslennia studentiv pry vyvchenni matematyky [On the problem of developing students' critical thinking skills in teaching mathematics.]. *Pedahohichni chasopys Volyni - Pedagogical journal of Volyn*. 2019. № 1. P. 70-77. URL: <https://evnuir.vnu.edu.ua/handle/123456789/15884> (date of access: 20.09.2023).
8. Das K. Role of ICT for Better Mathematics Teaching. *Shanlax International Journal of Education*. 2019. Vol. 7, № 4. P. 9-28. DOI: 10.34293/education.v7i4.641.
9. Fedorenko O. H., Botuzova Yu. V. Experience of using ICT tools for teaching mathematical analysis of future teachers of mathematics. *Information Technologies and Teaching Aids*. 2020. Vol. 75, № 1. P. 153-169. DOI: 10.33407/itlt.v75i1.2530.
10. Shen C.-w., Ho J.-t. Technology-enhanced learning in higher education: A bibliometric analysis with latent semantic approach. *Computers in Human Behavior*. 2020. Vol. 104. P. 106177. DOI: 10.1016/j.chb.2019.106177.