



Тетяна Годованюк — кандидат педагогічних наук, доцент, професор кафедри вищої математики та методики навчання математики Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини, м. Умань, Україна.

Коло наукових інтересів: забезпечення якості методичної підготовки майбутніх учителів математики; інноваційні технології в освітньому процесі; історія та методологія математики. Автор та співавтор навчально-методичних посібників. Учасник-виконавець міжнародного проекту «Модернізація педагогічної вищої освіти з використання інноваційних інструментів викладання» (MoPED) програми ЄС Еразмус + KA2 – Розвиток потенціалу вищої освіти, № 586098-EPP-1-2017-1-UA-EPPKA2-SBHE-JP.

e-mail: tgodovanyuk@ukr.net

ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0002-7087-7102>

УДК 378.018.08:373.5.011.3 – 051:51(100)

<https://doi.org/10.32405/2411-1317-2019-3-10-20>

ПІДГОТОВКА МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКИ У КРАЇНАХ ДАЛЕКОГО ЗАРУБІЖЖЯ

У статті висвітлено особливості методичної підготовки майбутніх учителів математики у країнах далекого зарубіжжя на прикладі таких країн, як Норвегія та США. З'ясовано, що у Норвегії в основі методичної підготовки майбутніх учителів математики лежить інтегрований курс «Математика», вивчення якого передбачає паралельне здійснення математичної та методичної підготовки студентів. Досліджено, що визначальною особливістю методичної підготовки вчителів математики у США є індивідуалізація та дослідницько-орієнтоване навчання, які спрямовані на формування у студентів здатності до особистісного професійного самовизначення. Визначено провідні тенденції вдосконалення методичної підготовки майбутніх учителів математики: вдосконалення змісту методичної підготовки у контексті сучасних досягнень та інноваційних технологій; посилення інтеграційної складової методико-математичної підготовки; підвищення рівня самостійної роботи та науково-дослідної діяльності; посилення зв'язку теорії з практикою.

Ключові слова: методична підготовка; майбутні учителі математики.

Постановка проблеми. Сучасні тенденції суспільного розвитку України потребують від педагогічних закладів вищої освіти переходу до нової концепції методичної підготовки майбутніх учителів, зокрема математики. При цьому дуже важливо зберегти позитивні здобутки і досвід вітчизняної освіти та збагатити її кращими освітніми практиками зарубіжних країн. З огляду на це корисним є вивчення досвіду вирішення проблеми методичної підготовки майбутніх учителів математики у розвинутих країнах, зокрема далекого зарубіжжя, а також упровадження кращих практик в освітній процес вітчизняних педагогічних закладів вищої освіти.

У контексті сучасного процесу модернізації освітньої системи України та її інтеграції до світового і європейського освітніх просторів значний науковий інтерес становлять прогресивні здобутки країн, що демонструють високий рівень теорії і практики підготовки майбутніх учителів, зокрема математики, відповідно до світових стандартів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Останнім часом різні аспекти підготовки вчителів у зарубіжних країнах висвітлювали у своїх працях українські науковці Н. Авшенюк,

В. Ачкан, С. Бобраков, Є. Боркач, В. Гончарук, Н. Грицай, Л. Дяченко, О. Заболотна, О. Коваленко, М. Ковтанюк, К. Котун, Н. Кугай, Т. Кучай, М. Марусинець, Н. Махия, О. Огієнко, В. Осадчий, Н. Постригач, С. Прохорова, О. Саюк, О. Сулима, С. Шандарук, Н. Щур та інші.

Особливості підготовки майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін висвітлено лише в окремих публікаціях, зокрема В. Ачкана [1], С. Боркача [2], [3], В. Гончарука [5], Н. Грицай [6], М. Ковтанюк [7], Н. Кугай [8], Н. Щур [9].

Так, В. Ачкан проаналізував досвід підготовки вчителів математики до інноваційної педагогічної діяльності у зарубіжних країнах, зокрема введення до навчального плану спеціальних навчальних дисциплін; формулювання у стандартах освіти вимог до підготовки вчителя математики здатного здійснювати інноваційну педагогічну діяльність. Науковець вважає, що педагогічний досвід зарубіжних країн необхідно співвідносити із національними особливостями (традиції, надбання, проблеми та суперечності), соціокультурними особливостями, тенденціями та завданнями підготовки вчителя математики на сучасному етапі розвитку освіти в Україні [1].

Н. Кугай [8] визначила спільні та відмінні риси процесу підготовки вчителів математики в Україні та Польщі. Значні відмінності дослідницею виявлено у загальній, інформатичній та мовній (вивчення іноземної мови) підготовці.

Особливості двоступеневої моделі підготовки вчителів природничо-математичних дисциплін в Угорщині та проблеми, що виникли у результаті її впровадження висвітлив у своїх працях Є. Боркач [2], [3]. Учений наголошує, що, врахувавши угорський досвід реформування підготовки вчителів, уже зараз потрібно зробити важливі для української системи освіти висновки, серед яких найважливішим є бережливе ставлення до національних надбань системи підготовки педагогічних кадрів.

Проблеми суто методичної підготовки майбутніх учителів математики за кордоном практично не досліджувалися.

Мета статті – розглянути особливості методичної підготовки майбутніх учителів математики у Норвегії та США з метою імплементації кращих ідей у вітчизняну освітню практику.

Виклад основного матеріалу. Аналізуючи досвід методичної підготовки майбутніх учителів математики у зарубіжних країнах, ми звернулись до думки, що досить цікавим було б порівняти його в суттєво різних країнах як за соціальним статусом, державним устроєм, культурою, так і розташуванням. Серед таких країн, зокрема, вартим уваги є досвід підготовки майбутніх учителів математики у Норвегії та США, які демонструють на ринку освітніх послуг свою конкурентоздатність. Охарактеризуємо систему методичної підготовки майбутніх учителів математики у кожній із цих країн детальніше.

Система вищої освіти **Норвегії** з 2003 року є частиною Болонського процесу та передбачає, як і в Україні, три рівні підготовки: освітній ступінь «Бакалавр» – термін навчання 3 роки (180 кредитів ECTS), навчання має конкретну спрямованість або відносну свободу вибору дисциплін; освітній ступінь «Магістр» – термін навчання 2 роки (120 кредитів ECTS), навчання орієнтоване на отримання більш глибоких знань у певній спеціальності; освітній ступінь «Доктор» – термін навчання 3 роки, передбачає проведення досліджень у співпраці з науковим керівником [4]. Відмінність з Україною полягає у термінах навчання на кожному із рівнів підготовки: освітній ступінь «Бакалавр» – термін навчання 4 роки (240 кредитів ECTS); освітній ступінь «Магістр» – термін навчання 1,5 роки (90 кредитів ECTS); освітній ступінь «Доктор філософії» – термін навчання 4 роки.

В останні роки уряд Норвегії докладав значних зусиль та ресурсів для покращення педагогічної освіти у країні. Відповідно підвищуються вимоги до підготовки вчителів у закладах вищої освіти. Цікавим є той факт, що починаючи з 2019 року, всі норвезькі учителі обов'язково повинні мати освітній ступінь магістра.

Система обов'язкової шкільної освіти в Норвегії передбачає 13-річне навчання (10 років – початкова і середня школа та 3 роки – старша). Підготовка вчителів здійснюється у коледжах (спеціалізовані заклади вищої освіти) та університетах.

У Норвегії підготовка вчителів математики здійснюється у рамках підготовки вчителів основної школи (1-7 класи та 5-10 класи), вчителів старшої школи (8 – 13 класи), вчителів професійної школи, вчителів дошкільних закладів та практично-педагогічної освіти (для осіб, що мають ступінь бакалавра або магістра).

Підготовка вчителя математики у рамках програми підготовки вчителя основної школи (1-7 класи) передбачає отримання майбутніми вчителями академічних знань та практичного досвіду, які необхідні їм для виконання у майбутньому професійної діяльності у початковій і середній ланках основної школи. Обов'язковими предметами, які мають вивчати всі студенти за даною програмою підготовки (незалежно, який предмет вони обернуть у магістратурі за основний), є норвезька мова (30 кредитів ECTS), математика (30 кредитів ECTS), основи педагогіки та психології (30 кредитів ECTS).

Підготовка вчителя математики у рамках програми підготовки вчителя старшої школи (8-13 класи) забезпечує здобуття освітнього ступеня «магістр» і педагогічну компетентність з двох предметів. Крім того, вони обирають для вивчення ще два-три предмети, з них (оскільки математика є основним предметом) обов'язковою є норвезька мова (60 кредитів ECTS). По завершенню навчання випускник має право працювати вчителем математики у середній і старшій ланках середньої освіти.

Термін навчання за даними програмами становить п'ять років (300 кредитів ECTS) з отриманням освітнього ступеня «магістр». Основними формами організації навчання є лекції, семінари, ознайомча пасивна та активна практики. Використовуються різноманітні методи навчання залежно від теми та завдань навчального матеріалу. На семінарах перевага надається груповій роботі студентів, рольовим іграм. Навчання спрямоване на розвиток цифрової компетентності та навичок використання естетичних методів діяльності.

У Норвегії курс «Методика навчання математики», що є основою методичної підготовки майбутніх учителів математики в українських закладах вищої освіти, не вивчається. Методична підготовка майбутніх учителів математики основної та старшої школи забезпечується за рахунок вивчення інтегрованого курсу «Математика», який складається з чотирьох частин та проходження педагогічної практики.

Найбільші норвезькі університети забезпечують підготовку вчителів математики у рамках різних освітніх програм. Провідними у педагогічній освіті є Університет великого міста Осло (OsloMet – storbyuniversitetet), Норвезький університет технічних та природничих наук (NTNU Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet), Норвезький південно-східний університет (Universitetet i Sørøst-Norge), Університет Осло (Universitetet i Oslo), Північний університет (Nord universitet), Норвезький арктичний університет (UiT Norges arktiske universitet), Університет Бергена (Universitetet i Bergen), Університет Ставангера (Universitetet i Stavanger) тощо.

Програма підготовки викладача вищої школи з математики являє собою інтегровану педагогічну освіту протягом п'яти років (300 кредитів ECTS). По завершенню навчання студенти отримують ступінь магістра з математики з інтегрованою практико-педагогічною освітою. Педагогічна освіта забезпечує набуття як академічних, так і практичних навичок, необхідних для того, щоб стати висококваліфікованим викладачем математики.

Програма підготовки викладача математики – це професійна навчальна програма, яка готує вчителів для старшої школи й професійної школи (8-13 класи). Освіта поєднує у собі академічні знання з природничих дисциплін (один з яких математика) з фаховою дидактикою, педагогікою і практикою. Практика інтегрована у чотири з п'яти років навчання. Студенти отримують теоретичну підготовку з різних галузей математики (лінійна та векторна алгебра, математичний аналіз, теорій імовірностей та математична статистика, програмування

та математичне моделювання, теорія полів тощо). Навчання спрямоване на розвиток аналітичного мислення, вирішення теоретичних і практичних завдань, на свідоме оволодіння педагогікою та фаховою дидактикою, шкільним предметом (шкільним курсом математики) та розвиває практичні навички професійної діяльності. Отримана освіта по закінченню навчання дає можливість викладати два предмети, один з яких математика. Навчання завершується написанням магістерської дисертації з математики або іншої природничої дисципліни. Тема дисертації може мати фахову або методичну спрямованість.

Наведемо приклад методичної підготовки майбутніх учителів математики в Університеті великого міста Осло.

Університет великого міста Осло (*OsloMet – storbyuniversitetet*) є одним з провідних закладів професійної освіти, який здійснює підготовку вчителів математики за різними напрямками, зокрема підготовку вчителя основної школи (5-10 класи). Підготовка за даною програмою передбачає надання п'ятирічної інтегрованої освіти протягом двох циклів: I цикл – три роки навчання на нижчому рівні, II цикл – два роки навчання на вищому рівні (магістратура).

На першому циклі підготовки обов'язковими для вивчення є курси «Основи педагогіки та психології» (30 кредитів ECTS) і «Математика» (60 кредитів ECTS) та один навчальний предмет (60 кредитів ECTS) за вибором (релігія, фізична культура, мистецтво, музика, природничі дисципліни, суспільствознавство). Решта 90 кредитів заповнюється іншими дисциплінами на вибір із запропонованих університетом відповідно до національних освітніх документів.

Під час навчання на другому циклі підготовка майбутніх учителів математики передбачає вивчення поглибленого курсу «Педагогіка та психологія» (30 кредитів ECTS) та курсу «Наукові теорії та методи» (15 кредитів ECTS), написання магістерської роботи (30 кредитів ECTS). Решта 45 кредитів ECTS відводиться на вивчення дидактики різних предметів або педагогіки, залежно від того, який предмет було обрано за основний на першому циклі навчання.

Вивчення інтегрованого курсу «Математика» (1-4) включає паралельне вивчення фактичного матеріалу з математики та методики його навчання. Курси «Математика 1-3» (45 кредитів ECTS), «Математика 4» (15 кредитів ECTS) вивчаються на першому та другому роках навчання [11].

Зміст частини 1 дисципліни «Математика» передбачає вивчення таких тем: *Розділ 1.* Числа й обчислення та теорія чисел (Чотири арифметичні дії, з особливим акцентом на множення і ділення. Мультиплікативне мислення. Використання арифметичних законів. Дослідження у теорії чисел, пов'язані, наприклад, з парними та непарними числами, квадратними числами, простими числами, подільністю). *Розділ 2.* Алгебра та теорія функцій (Використання алгебри в обчисленнях і теорії чисел. Рівняння, рівняння другого порядку, різні методи розв'язування. Системи рівнянь. Пропорційність і обернена пропорційність. Лінійні функції. Квадратичні функції). *Розділ 3.* Дидактичні теми (Теорії про математичні компетентності. Математичний діалог. Структура, планування та проведення уроку з математики).

Під час вивчення частини 2 курсу «Математика» розглядаються наступні теми: *Розділ 1.* Алгебра та теорія функцій з акцентом на дидактику навчання алгебри та функції (Пропедевтика алгебри і рання алгебра. Різні підходи до алгебри. Поняття функції. Різні способи задання функцій та зв'язки між ними. Формальні та неформальні методи розв'язування рівнянь). *Розділ 2.* Розширення поняття числа – або розширення числових множин (Дробі, раціональні числа, від'ємні числа та ірраціональні числа. Труднощі, які виникають в учнів у зв'язку з розширенням поняття числа). *Розділ 3.* Обґрунтування, аргументація та доведення (Потенціал роботи з доведеннями в основній школі). *Розділ 4.* Дидактичні теми (Дослідницьке середовище. Теорії про компетентії вчителя математики. Оцінювання, діагностика і робота з математичними труднощами. Оцінювання цифрових навчальних ресурсів для математики).

У частині 3 курсу «Математика» вивчаються такі теми:

Розділ 1. Алгебра і теорія функцій (Різні види функцій, такі як поліноми, експоненціальні функції, логарифмічні функції. Основи математичного аналізу. Похідна та інтегралі). *Розділ 2.* Комбінаторика та теорія ймовірностей. *Розділ 3.* Статистика. Числові методи. Квантитативні методи. *Розділ 4.* Дидактичні теми (Експерименти і систематизація – упорядкування. Математичне моделювання).

Під час вивчення курсу «Математика 4» студенти знайомляться з наступним навчальним матеріалом: *Розділ 1.* Геометрія та вимірювання. *Розділ 2.* Вибрана тема для поглибленого вивчення. *Розділ 3.* Докази та побудова теорії у математиці. *Розділ 4.* Математично-дидактичні дослідження та методи дослідження.

У 2016 році для майбутніх учителів математики було додатково введено як обов'язкові екзамени по завершенню вивчення таких тем, як «Дробі», «Відсотки» та «Десяткові числа».

Важливе значення у методичній підготовці майбутніх учителів математики у Норвегії відіграє педагогічна практика. За весь період навчання на педагогічну практику відводиться 110 днів, плюс 5 днів спостереження. З них 80 днів відводиться на практику в першому циклі навчання: I-й рік навчання – 25 днів (5 днів на спостереження); II-й рік навчання – 30 днів; III-й рік навчання – 30 днів. Під час проходження практики основний акцент робиться на розвиткові навички, спеціалізації до педагогічної професії, навчанні математики. На першому і другому роках підготовки зміст педагогічної практики в основному зосереджується на спостереженні студентів за освітнім процесом у школі та плануванні й проведенні уроків з математики під керівництвом учителя.

Другий цикл підготовки передбачає проходження студентами практики протягом 30 днів (четвертий рік навчання). Під час педагогічної практики основна увага акцентується на наданні студентам більш глибоких знань про процес навчання, розвиткові учнів, науково-дослідній роботі в школі. Зміст практики передбачає самостійне планування та проведення студентами уроків математики. Проходження практики також має на меті набуття студентами досвіду здійснення аналізу відвіданих та самоаналізу проведених уроків, розвиток вміння ставити критичні запитання та обговорювати власний педагогічний досвід.

У США функціонує загальнонаціональна система шкільної освіти, яка включає три ступені: початкова школа (elementary school) – 0-5-й класи, середня школа (middle school) – 6-8-й класи, старша школа (high school) – 9-12-ий класи та система вищої педагогічної освіти, що поєднує три академічних ступеня: бакалавр (Bachelor's degree), магістр (Master's degree), доктор філософії (Doctor of Philosophy) або доктор педагогіки (Doctor of Education). Присвоєння бакалавра передбачає 4-х річне навчання на факультеті гуманітарних наук (чи природничих) та річну спеціалізацію на педагогічному факультеті. Здобуття ступеня магістра вимагає вже дворічної спеціалізації на педагогічному факультеті. На ступінь доктора філософії (доктора педагогіки) можуть претендувати магістри, які навчалися ще три роки та захистили докторську дисертацію [10].

Стандарти професійної освіти вчителів розробляє Національна рада з питань акредитації освіти вчителів (The National Council for Accreditation of Teacher Education (NCATE)). Відповідно до вимог, зазначених у стандартах NCATE, майбутній учитель повинен у процесі професійної підготовки оволодіти наступними знаннями та вміннями: 1) знання дисциплін фахового спрямування; 2) знання педагогічних дисциплін; 3) професійні знання та вміння, які забезпечують ефективність навчального процесу; 4) оволодіння методами професійного вдосконалення; 5) уміння працювати у полікультурному середовищі [15].

У США особлива увага у сучасній шкільній освіті приділяється вивченню математики та природничих наук, оскільки вважається, що саме вони є основою знань. Саме тому в 2000 році було створено Національну комісію з викладання математики й природничих наук у XXI столітті, яка в своїй доповіді [14] зазначає, що створення основи для науково грамотної робочої сили розпочинається з підготовки висококваліфікованих учителів у сфері науки і математики. Серед

основних завдань, які стоять перед сучасною освітою у США, виділяють такі: підвищення рівня математичної та природничої освіти шляхом створення безперервної системи підвищення якості викладання математики й природничих наук у середній школі; істотне покращення рівня підготовки викладачів математики та природничих дисциплін.

Підготовка вчителів математики для середньої та старшої шкіл за освітнім ступенем бакалавр (Bachelor's degree) та магістр (Master's degree) здійснюється у системі неперервної педагогічної освіти (Associates degree). Освітній ступінь «бакалавр» передбачає 4 роки навчання, з яких перших два роки передбачають отримання базових знань, а третій і четвертий – присвячені вивченню спеціальних (фахових) предметів. По завершенню навчання випускник отримує тимчасову ліцензію та має право працювати вчителем математики у середній школі. Підготовка за ступенем «магістр» триває 1-2 роки й полягає у теоретичній підготовці та проходженні педагогічної практики. По завершенні навчання у магістратурі випускник отримує постійну ліцензію та має право претендувати на посаду вчителя математики у старшій школі.

Основна увага у підготовці вчителів математики приділяється вивченню математичних дисциплін, методики навчання математики та практичній підготовці. Вивчення навчальних дисциплін педагогічної спрямованості в американських педагогічних коледжах і університетах розподілено на чотири блоки: теоретичний, практичний, дослідницький та практика у школі [12].

Характерною особливістю підготовки майбутнього вчителя математики у США (що може бути гарним прикладом для української системи освіти) є індивідуалізація навчання та дослідницько-орієнтоване навчання.

Варті уваги також школи професійного розвитку, одним із основних завдань яких є надання професійної підготовки майбутнім учителям математики шляхом набуття практичного досвіду безпосередньо у шкільному середовищі. Діяльність шкіл професійного розвитку, відповідно до стандартів NCATE, спрямована на: практичну підготовку майбутніх учителів, що передбачає їх співпрацю з практикуючими вчителями та викладачами університетів; розвиток професійних умінь учителів-практиків; дослідницьку діяльність у галузі освіти, яка пов'язана з пошуком ефективних методик викладання; сприяння підвищенню навчальних результатів учнів шляхом покращення якості надання освітніх послуг [13, с. 185].

Цікавим та інноваційним для нашої системи педагогічної освіти є те, що серед форм практичної підготовки майбутніх учителів у школах професійного розвитку найбільш поширеними є семінари, демонстраційні уроки, дискусійні групи, командне викладання, ведення рефлексивних щоденників, створення особистого портфоліо тощо [9, с. 152].

Освітні програми, які готують учителів специфічного напрямку, є дуже рідкісними в США. Переважно кожен, хто хоче бути вчителем загальноосвітньої або приватної школи, отримує ступінь (Associates, Bachelor's, Master's) з напрямку, в якому він хоче працювати (математика, література тощо), а після цього проходить курси або отримує ступінь із загальної педагогіки та методики навчання.

Привабливою також для нашої системи підготовки учителів є процедура сертифікації. Кожен, хто хоче працювати вчителем у школі, має пройти тест на сертифікат, який дасть йому на це право. Так, майбутній учитель математики спочатку закінчує заклад вищої освіти за спеціальністю «Математика», потім закінчує учительські курси, проходить тест, отримує сертифікат і лише після цього допускається до працевлаштування у школі.

Але у кількох національних та приватних університетах є спеціальні програми, за якими готують учителів математики на рівні бакалавра: Університет Шрайнер (Schreiner University) Університет Сент-Едвардс (Saint Edwards University) та інш.; магістра: Університет Натхненного слова (University of the Incarnate Word), Техаський університет в Остіні (The University of Texas st Austin), Техаський державний університет (Texas State University) та інш; доктора: Техаський державний університет (Texas State University), Техаський університет в

Остіні (The University of Texas st Austin) та ін. Так, наприклад, у Техасі за даною програмою готують майбутніх учителів математики лише сім університетів.

Для порівняння наведемо приклади здійснення методичної підготовки майбутніх учителів математики в окремих університетах.

В *Арізонському Університеті (The University of Frizona)* програма підготовки студентів за спеціальністю «Математика» передбачає на четвертому році навчання право вибору студентом вужчої спеціальності «Учитель математики у середній школі». Для студентів, які обрали цю спеціальність, читається курс «Методика навчання математики у середній школі». Основна увага під час вивчення даного курсу звертається на моделі навчання, плани уроків, які спрямовані на підвищення активності учнів під час навчання математики. Важливими питаннями у процесі вивчення курсу «Методика навчання математики у середній школі» також є питання ефективного оцінювання учнів і використання в освітньому процесі ефективних технологій навчання.

Вивчення дисципліни здійснюється за наступними підручниками:

– Дуг Лемов «Навчай як чемпіон: 49 методик, які ставлять учнів на шлях до коледжу» (Lemov, Doug «Teach like a Champion: 49 Techniques that put students on a path to college» (2010)). У підручнику автор пропонує ефективні методики навчання, щоб допомогти вчителю, особливо у перші роки професійної діяльності, стати авторитетним, впливовим наставником для учнів у класі. Ці потужні методи є конкретними і їх легко реалізувати кожен день. Приклади навчальних заходів наприкінці кожного розділу допомагають учителям поглибити свою майстерність шляхом відображення та використання ідей у своїй власній практиці.

– Ілана Зайдель «Сила в цифрах: колаборативне навчання математики у середній школі» (Horo LLana Siedel «Strength in numbers – collaborative Learning in Secondary Mathematics» (2012)). Зміст підручника має на меті допомогти вчителям у розробці інструментів для ефективної групової роботи у середніх класах під час навчання математиці. У підручнику описуються способи вибору завдань, які допомагають учням адаптуватися до нових підходів у навчальній діяльності, а також обговорюються види проблем, що перешкоджають організації колаборативного навчання.

Після успішного завершення вивчення курсу «Методика навчання математики у середній школі» студенти допускаються до 6-ти тижневої практики, яка передбачає самостійне проведення уроків студентами впродовж трьох днів наприкінці практики.

У *Техаському Університеті у Сан Антоніо (University of Texas at San Antonio)* підготовка майбутніх учителів математики відбувається на рівні магістратури (2 роки). На факультеті математики на першому році підготовки впроваджено курс «Вступ до основ навчання математики», під час вивчення якого студенти отримують досвід інтерпретації досліджень у галузі освіти і втілення їх у життя; працюють над проектами, розробленими, щоб допомогти їм досліджувати свою власну педагогічну практику. Теми включають у себе: математичні теорії навчання, філософські перспективи математики, дослідження математичного змісту і дослідження з навчання математики. На вивчення дисципліни відводиться 3 кредити. Крім того, обов'язковими дисциплінами для вивчення студентами є «Семінар із вирішення проблем», «Основи і фундаментальні поняття математики», «Евклідова і неевклідова геометрія», «Вступ до математичного аналізу», «Лінійна алгебра і матрична теорія».

На факультеті математики не вивчаються спеціальні курси, які зосереджені на методиці викладання математики. Педагогічна та методична складова передбачена у курсових роботах, які виконують студенти. Однак є ряд професорів та викладачів, які вважають, що досить важливим є включення педагогічних та методичних питань у зміст навчання математичних дисциплін (моделюють нетрадиційні педагогічні підходи на математичних заняттях, зокрема навчання на основі запитань; навчання на основі проблем; метод «Мур» та інші). Саме тому дані складові вони явно або неявно вбудовують у зміст деяких навчальних курсів.

Так, наприклад, реалізація «явного» педагогічного компоненту на заняттях може забезпечуватися таким чином:

1) Звертати увагу на / або обговорювати певну методику, яка використовується під час заняття.

2) Розвивати діяльність із опанування математики, яка вимагає від студентів створювати власні сценарії навчання.

3) Поєднувати математику, що вивчається, з математикою, яку студенти у майбутньому будуть викладати, та з тим, як вони навчатимуть її.

Наведемо кілька прикладів кожного із способів, які використовуються для явного введення педагогічної складової у математичні курси.

У курсі «Геометрія для вчителів» частина роботи, яку студенти повинні виконати, передбачає роботу в групах для підготовки та презентації наукового проєкту. Прикладом тем для виконання наукового проєкту з геометрії є такі теми, як «Геометрія многогранників» або «Золотий переріз» тощо. Результат виконаної студентами роботи оцінюється групою суддів. Викладач звертає увагу студентів на те, що виконання цього виду діяльності є педагогічною технікою їх залучення до вивчення геометрії та дає можливість самостійно опанувати методику виконання проєктів, яку майбутні вчителі можуть реалізувати у своїй педагогічній діяльності.

Під час вивчення курсу «Сучасна алгебра для вчителів» студентам виокремлюють (індивідуально) певні частини навчального матеріалу, які вони опрацюють з інструктором, що готує заняття з цього матеріалу. На основі цієї співпраці студенти самостійно розробляють та проводять фрагмент заняття.

І, звичайно, існує частина професорів, які віддають перевагу традиційному стилю читання лекцій, який сам по собі є моделлю певного педагогічного підходу. Це мається на увазі «неявний» педагогічний компонент.

Лекції з математики з педагогічним нахилом на факультеті математики читає доктор педагогічних наук Сенді Норман (Sandy Norman, Ed.D.). Науковець вважає, наприклад, що під час навчання курсу абстрактної алгебри можна використати дві моделі:

– перша (традиційна) – подання навчального матеріалу здійснюється за традиційною схемою (спочатку визначення, потім теорема, потім її доведення і т.д.). Після лекції студенти йдуть додому і працюють над засвоєнням матеріалу;

– друга (нетрадиційна) – наприклад, на занятті створюється проблемна ситуація, яку студентам необхідно дослідити самостійно, використовуючи при цьому проблемні запитання, роботу в групах, розробку власних прикладів і визначень, відкриття та доведення власних тверджень щодо концепції, представлення власних ідей аудиторії, міркування й узагальнення щодо того, чого вони навчилися тощо. Дана модель, на думку Сенді Нормана, не може використовуватися на кожному занятті, але вона є цінною, оскільки студенти можуть використовувати її у подальшому під час своєї професійної діяльності у ролі вчителя.

Проходження педагогічної практики є обов'язковим для тих студентів, які планують проходити сертифікацію. Безперервна педагогічна практика планується після написання студентами курсової роботи і триває протягом одного семестру. До цього студенти проходять навчальну практику, під час якої виконують обов'язки вихователя або помічника вчителя.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Зважаючи на вище сказане, можна зробити висновок, що зарубіжний досвід методичної підготовки майбутніх учителів математики відображає вимоги суспільства до ефективної підготовки вчителя. У Норвегії в основі методичної підготовки майбутніх учителів математики лежить інтеграційна складова, яка передбачає паралельне здійснення математичної та методичної підготовки студентів. Крім того, важливу роль у методичній підготовці студентів відіграє педагогічна практика, під час проходження якої основний акцент робиться на розвитку професійних навичок навчання учнів математики. Підготовка майбутніх учителів у Сполучених Штатах Америки відрізняється від

європейських країн. Їй характерна міждисциплінарна основа, що відображається, зокрема, у структурі й змісті методичної підготовки. Визначальною особливістю методичної підготовки є індивідуалізація та дослідницько-орієнтоване навчання, які спрямовані на формування у студентів здатності до особистісного професійного самовизначення. Результати порівняльного аналізу методичної підготовки майбутніх учителів математики, зокрема Норвегії та США, дають змогу визначити провідні тенденції вдосконалення методичної підготовки майбутніх учителів математики: удосконалення змісту методичної підготовки у контексті сучасних досягнень та інноваційних технологій; посилення інтеграційної складової методико-математичної підготовки; підвищення рівня самостійної роботи та науково-дослідної діяльності; посилення зв'язку теорії з практикою.

Імплементацию кращих ідей зарубіжного досвіду у вітчизняну освітню практику вбачаємо, насамперед, через інтеграцію навчальних курсів, використання інтерактивних форм навчання, стимулювання рефлексивної діяльності суб'єктів навчання та посилення усіх видів практичної підготовки майбутніх учителів математики.

Подальші дослідження доцільно присвятити вивченню проблеми методичної підготовки майбутнього вчителя математики у Німеччині та Великій Британії.

Використані джерела

- [1] Ачкан В. В. Досвід підготовки вчителів математики до інноваційної педагогічної діяльності у зарубіжних країнах. *Науковий вісник Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки*. Педагогічні науки. 2016. № 2(2). С. 51–56.
- [2] Боркач Є. І. Проблеми підготовки вчителів в Угорщині. *Вища освіта України*. 2011. № 3. С. 106–110.
- [3] Боркач Є. І. Система підготовки вчителів природничо-математичних дисциплін в умовах запровадження Болонського процесу в Угорщині : монографія. Черкаси : Чабаненко Ю. А., 2013. 351 с.
- [4] Вища освіта в Норвегії. URL: <https://migranty.com/news/741>
- [5] Гончарук В. В. Зарубіжний досвід формування екологічної культури майбутніх учителів природничих спеціальностей у процесі професійної підготовки. *Актуальні питання гуманітарних наук*. 2018. Т. 1. № 20. С. 121–125.
- [6] Грицай Н. Зарубіжний досвід методичної підготовки майбутніх учителів біології у вищих закладах. *Наукові записки. Серія: Педагогічні науки / ред. кол. : В. В. Радул, С. П. Величко та ін.* Кіровоград : РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2015. Вип. 141. Ч. 1. С. 30–34.
- [7] Ковтанюк М. М. Сучасні тенденції фахової підготовки майбутніх учителів за кордоном. *Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського*. Серія: педагогіка і психологія. 2013. Вип. 40. С. 338–343.
- [8] Кугай Н. В. Порівняльний аналіз підготовки майбутніх учителів математики у Польщі та Україні. *Український педагогічний журнал*. 2015. № 2. С. 23–31.
- [9] Щур Н. М. Стандартизація професійної підготовки вчителів природничих дисциплін у США. *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка*. Серія : Педагогіка. 2012. № 3. С. 150–155.
- [10] Darling-Hammond L. Teacher Education and the American Future. *Journal of Teacher Education*. 2010. V. 61. P. 35–47.
- [11] Fagplan Matematikk (60 studiepoeng) 2018-2019. URL : https://student.oslomet.no/vpn-koble-filserver?p_p_id=101&p_p_lifecycle=0&p_p_state=maximized&p_p_mode=view&_101_struts_action=%2Fasset_publisher%2Fview_content&_101_assetEntryId=94574062&_101_type=content&_101_urlTitle=fagplan-matematikk-60-studiepoeng-2018-2019&inheritRedirect=false
- [12] Feistritzer C. E. The making of a teacher: A report on teacher preparation in the U. S. Washington, DC: National Center for Education Information, 1999. 230 p.
- [13] Harris M. The professional development school as learning organization / M. Harris, F. van Tassel // *European Journal of Teacher Education*. 2005. V. 28. № 2. P. 179–194.
- [14] The Glenn Commission. Before It's Too Late: A Report to the Nation from the National Commission on Mathematics and Science Teaching for the 21st Century. Washington, DC: US Department of Education, 2000.
- [15] The National Board for Professional Teaching Standards. URL: <http://www.nbpts.org>

References

- [1] Achkan V. V. Dosvid pidhotovky vchyteliv matematyky do innovatsiinoi pedahohichnoi diialnosti u zarubizhnykh krainakh. Naukovi visnyk Skhidnoievropeiskoho natsionalnogo universytetu imeni Lesi Ukrainky. Pedahohichni nauky. 2016. № 2(2). S. 51–56.
- [2] Borkach Ye.I. Problemy pidhotovky vchyteliv v Uhorshchyni. Vyscha osvita Ukrainy. 2011. № 3. S. 106–110.
- [3] Borkach Ye.I. Systema pidhotovky vchyteliv pryrodnycho-matematychnykh dystsyplin v umovakh zaprovadzhennia Bolonskoho protsesu v Uhorshchyni : monohrafiia. Cherkasy : Chabanenko Yu.A., 2013. 351 s.
- [4] Vyscha osvita v Norvehii. URL: <https://migranty.com/news/741>
- [5] Honcharuk V. V. Zarubizhnyi dosvid formuvannia ekolohichnoi kultury maibutnikh uchyteliv pryrodnychkykh spetsialnostei u protsesi profesiinoi pidhotovky. Aktualni pytannia humanitarnykh nauk. 2018. T. 1. № 20. S. 121–125.
- [6] Hrytsai N. Zarubizhnyi dosvid metodychnoi pidhotovky maibutnikh uchyteliv biologii u vyschkykh zakladakh. Naukovi zapysky. Serii: Pedahohichni nauky / ped. kol. : V. V. Radul, S. P. Velychko ta in. Kirovohrad : RVV KDPU im. V. Vynnychenka, 2015. Vyp. 141. Ch. 1. S. 30–34.
- [7] Kovtaniuk M. M. Suchasni tendentsii fakhovoi pidhotovky maibutnikh uchyteliv za kordonom. Naukovi zapysky Vinnytskoho derzhavnoho pedahohichnogo universytetu imeni Mykhaila Kotsiubynskoho. Serii: pedahohika i psykholohiia. 2013. Vyp. 40. S. 338–343.
- [8] Kuhai N. V. Porivnialnyi analiz pidhotovky maibutnikh uchyteliv matematyky u Polshchi ta Ukraini. Ukrainnyi pedahohichni zhurnal. 2015. № 2. S. 23–31.
- [9] Shchur N. M. Standartyzatsiia profesiinoi pidhotovky vchyteliv pryrodnychkykh dystsyplin u SShA. Naukovi zapysky Ternopilskoho natsionalnogo pedahohichnogo universytetu imeni Volodymyra Hnatiuka. Serii: Pedahohika. 2012. № 3. S. 150–155.
- [10] Darling-Hammond L. Teacher Education and the American Future. / L. Darling-Hammond // Journal of Teacher Education. – 2010. – V. 61. – S. 35 - 47.
- [11] Fagplan Matematikk (60 studiepoeng) 2018-2019 [Elektronnyy resurs]. – Rezhym dostupu: https://student.oslomet.no/vpn-koble-filserver?p_p_id=101&p_p_lifecycle=0&p_p_state=maximized&p_p_mode=view&_101_struts_action=%2Fasset_publisher%2Fview_content&_101_assetEntryId=94574062&_101_type=content&_101_urlTitle=fagplan-matematikk-60-studiepoeng-2018-2019&inheritRedirect=false
- [12] Feistritz C. E. The making of a teacher: A report on teacher preparation in the U. S. Washington, DC: National Center for Education Information, 1999. – 230 s.
- [13] Harris M. The professional development school as learning organization / M. Harris, F. van Tassel // European Journal of Teacher Education. – 2005. – V. 28. – № 2. – S. 179 - 194.
- [14] The Glenn Commission. Before It's Too Late: A Report to the Nation from the National Commission on Mathematics and Science Teaching for the 21st Century. Washington, DC: US Department of Education, 2000.
- [15] The National Board for Professional Teaching Standards [Elektronnyy resurs]. – Rezhym dostupu: <http://www.nbpts.org>

Татьяна Годованюк, кандидат педагогических наук, доцент, доцент кафедры высшей математики и методики обучения математике Уманского государственного педагогического университета имени Павла Тычины, Киев, Украина

ПОДГОТОВКА БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ МАТЕМАТИКИ В СТРАНАХ ДАЛЬНЕГО ЗАРУБЕЖЬЯ

В статье освещены особенности методической подготовки будущих учителей математики в странах дальнего зарубежья на примере таких стран, как Норвегия и США. Установлено, что в Норвегии в основе методической подготовки будущих учителей математики лежит интегрированный курс «Математика», изучение которого предполагает параллельную математическую и методическую подготовку студентов. Выяснено, что определяющей особенностью методической подготовки учителей математики в США является индивидуализация и

опытно-ориентированное обучение, которые направлены на формирование у студентов способности к личностному профессиональному самоопределению. Определены ведущие тенденции совершенствования методической подготовки будущих учителей математики: усовершенствование содержания методической подготовки в контексте современных достижений и инновационных технологий; усиление интеграционной составляющей методико-математической подготовки; повышение уровня самостоятельной работы и научно-исследовательской деятельности; усиление связи теории с практикой.

Ключевые слова: методическая подготовка; будущие учителя математики.

Tetiana Hodovaniuk, Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Higher Mathematics and Methods of Teaching Mathematics Pavlo Tychyna Uman State Pedagogical University

PREPARATION OF FUTURE TEACHERS OF MATHEMATICS IN FAR COUNTRIES

The article highlights the peculiarities of methodological training of future mathematics teachers in countries abroad: Norway and the USA. It has been found that in Norway, the training of Mathematics teachers is carried out in the framework of the training of primary school teachers (grades 1-7 and grades 5-10), high school teachers (grades 8-13), vocational school teachers, preschool teachers and applied-pedagogical education (for persons with bachelor's or master's degrees). The methodological training of future mathematics teachers is based on the integrated course «Mathematics», the study of which involves the parallel implementation of mathematical and methodological training of students. The main forms of learning organization are lectures and seminars. The classes use a variety of teaching methods, depending on the topic and objectives of the training material. At seminars, preference is given to group work of students, role-playing games. The training is aimed at developing digital competence and aesthetics skills. In addition, an important role in the methodological preparation of students is played by pedagogical internship, during which the main emphasis is placed on the development of professional skills of teaching students of mathematics.

The research proved that the training of future teachers in the United States is different from that of European countries. It is characterized by an interdisciplinary basis, which is reflected, in particular, in the structure and content of methodological training. Among the forms of practical training of future teachers in vocational schools, the most widely used ones are seminars, demonstration lessons, discussion groups, team teaching, reflective diaries, personal portfolio creation, and more. The defining feature of methodological preparation is individualization and research-oriented training, which are aimed at developing the ability of students to personal professional self-determination.

The leading tendencies of improvement of methodological training of future mathematics teachers are determined. They are improvement of the content of methodological training in the context of modern achievements and innovative technologies; strengthening the integration component of methodological and mathematical preparation; increasing the level of independent work and research activities; strengthening the link between theory and practice.

Keywords: methodological training; pedagogical internship; future mathematics teachers.