

Scientific journal  
**PHYSICAL AND MATHEMATICAL EDUCATION**  
Has been issued since 2013.

ISSN 2413-158X (online)  
ISSN 2413-1571 (print)

Науковий журнал  
**ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНА ОСВІТА**  
Видається з 2013.

<http://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/>



*Мартиненко О.В., Чкана Я.О. Проектні методи при навчанні математичного аналізу майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей. Фізико-математична освіта. 2021. Випуск 2(28). С. 57-62.*

*Martynenko O., Chkana Ya. Project methods for initiating mathematical analysis of future teachers in physical and mathematical specialties. Physical and Mathematical Education. 2021. Issue 2(28). P. 57-62.*

DOI 10.31110/2413-1571-2021-028-2-010  
УДК 37.091.313

**О.В. Мартиненко**

Сумський державний педагогічний університет імені А.С. Макаренка, Україна  
elenamartova21@gmail.com  
ORCID: 0000-0002-8287-0573

**Я.О. Чкана**

Сумський державний педагогічний університет імені А.С. Макаренка, Україна  
chkana\_76@ukr.net  
ORCID: 0000-0003-3667-3584

#### ПРОЕКТНІ МЕТОДИ ПРИ НАВЧАННІ МАТЕМАТИЧНОГО АНАЛІЗУ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ

##### АНОТАЦІЯ

**Формулювання проблеми.** Проблему вдосконалення професійної підготовки майбутніх вчителів фізико-математичних спеціальностей, підвищення рівня їх конкурентоздатності на ринку праці доцільно вирішувати шляхом формування у студентів математичної компетентності при різних формах організації навчальної діяльності. Метою статті є обґрунтування доцільності використання методу проектів при вивченні математичного аналізу, описання різних проектів, зокрема, й особливостей проектної діяльності студентів з робочим зошитом.

**Матеріали і методи.** Теоретичні методи: системний аналіз наукової, психолого-педагогічної, методичної літератури; узагальнення та систематизація. Емпіричні методи: анкетування.

**Результати.** На початку дослідження були визначені труднощі, які виникають у студентів фізико-математичних факультетів педагогічних університетів при вивченні математичного аналізу, і з'ясовані причини, що їх зумовлюють. Для подолання виявлених проблем було запропоновано запровадження у навчальну діяльність студентів метод проектів, зокрема, довгостроковий навчальний проект «Робочий зошит», розрахований на вивчення окремого розділу математичного аналізу. Блоки робочого зошиту виступають навчальними завданнями проектного типу, а послідовне їх виконання направлене на вивчення відповідної теми та курсу в цілому. Метою втілення такого проекту є організація самостійної роботи студентів та створення умов для засвоєння й поглиблення математичних знань, оволодіння математичними методами та розуміння їх прикладної значущості. Опитування, проведене по завершенню роботи з проектом показало його доцільність та ефективність як для аудиторної навчальної діяльності студентів, так і під час дистанційного навчання.

**Висновки.** Підтверджена доцільність та ефективність методу проектів при формуванні математичної компетентності майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей. Запропоновані навчальні проекти, зокрема, проект «Робочий зошит», відповідають рівню інтелектуальних здібностей та творчого мислення студентів, умінню самостійно конструювати свої знання з використанням інформаційних ресурсів.

**КЛЮЧОВІ СЛОВА:** майбутні учителі фізико-математичних спеціальностей, метод проектів, проектна діяльність, математична компетентність, робочий зошит.

##### ВСТУП

**Постановка проблеми.** Аналіз сучасного стану навчання математичних дисциплін майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей свідчить про те, що підготовка студентів саме з фундаментальних математичних дисциплін, зокрема, математичного аналізу, є однією з необхідних умов становлення та розвитку їх професійної компетентності, визначальним фактором конкурентоздатності на ринку праці, запорукою успішної діяльності в подальшому. Засвоєння математичних знань, формування математичної компетентності значною мірою залежить від форм і методів навчання, від використання сучасних технологій організації цього процесу в інформатизованому суспільстві.

У педагогіці однією з технологій навчання є проєктний метод, з використанням якого створюються умови для формування мотиваційної складової процесу навчання, навичок евристичного мислення, науково-дослідницької та спільної навчальної діяльності студентів, їх соціальної взаємодії тощо. Проєктна діяльність посилює розвивальну функцію навчання, сприяє формуванню цілісної системи знань, інтелектуальних і практичних умінь, спонукає до опанування найважливішими методами наукового пізнання.

Проаналізувавши теоретичні та практичні засади процесу математичної підготовки студентів фізико-математичних факультетів педагогічних університетів та концептуальні основи методу проєктів, відмітимо такі суперечності:

– між вимогами суспільства до рівня професійної підготовки вчителів фізико-математичних спеціальностей, потребами закладів освіти у кваліфікованих кадрах, здатних творчо підходити до виконання своїх обов'язків, і рівнем сформованості математичної компетентності та здатності до самостійної діяльності студентів фізико-математичних факультетів педагогічних університетів;

– між існуючим потенціалом проєктного навчання у формуванні математичної компетентності майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей та недосконалими методиками, що дозволяють реалізувати цей потенціал при різних формах організації навчального процесу.

**Аналіз актуальних досліджень.** Визначальною тенденцією трансформації сучасного освітнього процесу є використання інноваційних педагогічних технологій, спрямованих на розвиток творчої особистості студента. Однією з найперспективніших є проєктна технологія навчання (метод проєктів), на необхідності впровадження якої у освітній процес вищої школи України акцентується увага в багатьох нормативних документах з модернізації освіти. В них відмічається, що в основу розвитку системи освіти повинні покладатися принципи проєктної діяльності.

Теоретичним обґрунтуванням та розбудовою методу проєктів займалися як зарубіжні (Д. Дьюї, У. Кілпатрик, М. Кнолл (M. Knoll), Е. Коллінгс та ін.), так і вітчизняні (І. Єрмаков, О. Кайдановська, О. Падалка, О. Пехота, С. Сисоєва та ін.) вчені-педагоги.

За Є. Полат метод проєктів є способом досягнення дидактичної мети і виступає як сукупність операцій по оволодінню певною сферою практичного чи теоретичного знання, тією чи іншою діяльністю (Полат, 2004).

У дослідженнях Т. Башинської (Башинська, 2003), Л. Бодько (Бодько, 2013), Т. Волковської (Волковська, 2006), О. Коперника [Коберник, 2006], О. Пехоти (Пехота, 2003), С. Сисоєвої (Сисоєва, 2005), З. Таран (Таран, 2004) та ін. зазначається, що метод проєктів виступає як засіб реалізації особистісно-орієнтованої взаємодії «педагог-учень»; створює умови для розвитку мотивації у творчій навчальній діяльності; стимулює прагнення зрозуміти установки і погляди один одного. На думку науковців, основною метою використання методу проєктів є сприяння розвитку творчих та дослідницьких здібностей у процесі реалізації особистісно-орієнтованого навчання. Відповідно до цього спільна проєктно-творча діяльність визначається як спосіб реалізації особистісно-орієнтованої взаємодії, де, зокрема, студент реалізує свої можливості в спільно досягнутому продукті.

Визначаючи метод проєктів як педагогічну технологію, науковці виділяють основні принципи, яких потрібно дотримуватись під час роботи над проєктом: активність у визначенні завдання та його опрацюванні; практичний характер проєкту, його актуальність, доцільність; інтерес учнів до роботи; поєднання теорії з практикою, знань і навичок; спроможність до втілення проєкту; самостійність; творчість; колективна діяльність тощо.

Л. Бодько, Т. Волковська, С. Генкал, Г. Дятко, О. Яремко вважають, що метод проєктів слід розглядати як комплексний навчальний метод, який дозволяє індивідуалізувати навчальний процес, дає можливість виявити творчі здібності у плануванні, організації та контролі своєї діяльності.

Різні аспекти педагогічного проєктування у своїх роботах розглядають В. Беспалько, К. Приходченко, А. Цимбалару, В. Юсупов, О. Ярошинська та ін., а дослідженням особливостей проєктувальної функції педагогічної діяльності присвячені праці Н. Кузьміної, В. Монахова, В. Сластьоніна та ін.

Разом із тим, вважаємо, що недостатньо вивченим залишається питання використання методу проєктів у процесі формування математичної компетентності студентів фізико-математичних спеціальностей педагогічних університетів при різних формах організації їх навчальної діяльності.

**Мета статті:** обґрунтувати доцільність використання методу проєктів у формуванні математичної компетентності майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей при вивченні математичного аналізу та описати особливості проєктної діяльності студентів з робочим зошитом.

## МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Теоретичні методи: системний аналіз наукової, психолого-педагогічної, методичної літератури; узагальнення та систематизація теоретичних відомостей щодо підготовки майбутніх учителів математики з використанням проєктних методів.

Емпіричні методи: визначення доцільності використання проєктних методів у процесі фахової підготовки майбутніх учителів математики за допомогою анкети.

Учасники. Експериментальну групу (ЕГ) становили 87 студентів фізико-математичного факультету. Від усіх учасників була отримана поінформована згода на участь у цьому дослідженні.

## РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

При навчанні математичного аналізу студентів 1-2 курсів нами були розроблені та впроваджені робочі зошити, що є, так званими, довгостроковими та великими проєктами, розрахованими на вивчення певного розділу. Метою навчальної діяльності, спрямованої на втілення таких проєктів, є засвоєння й поглиблення математичних знань, оволодіння математичними методами та розуміння їх прикладної значущості.

Робочий зошит складається з окремих тем, вивчення кожної з яких ми пропонуємо розглядати як малий короткостроковий навчальний проєкт. Реалізація цих проєктів відбувається у три етапи, які відповідають структурним блокам

тем робочого зошиту. Система завдань цих блоків вибудована з урахуванням зростання рівня складності завдань і рівня самостійної роботи студентів (відтворювального за зразком, реконструктивно-варіативного, евристичного та творчого).

Перший блок робочого зошиту складається з теоретичної та практичної частин. Опрацювання теоретичної частини направлене на свідоме засвоєння матеріалу відповідної лекції, виокремлення та розуміння логічної структури і зв'язків її основних положень; виконання практичної частини блоку дозволяє глибше зрозуміти зміст відповідного теоретичного матеріалу. Враховуючи специфіку навчальної дисципліни «Математичний аналіз» до завдань першого блоку ми включили такі: на виділення умов та висновків теорем; на розпізнавання ситуацій та самостійне моделювання об'єктів, в яких може бути застосована дана теорема; на істотність кожної з умов теореми (коли змодельована ситуація, в якій змінено одну з умов, а інші залишені без змін); на з'ясування випадків, коли теорема не може застосовуватись внаслідок невиконання однієї з її умов; на виділення окремих етапів доведення теорем (Мартиненко&Чкана, 2017).

Система завдань другого блоку робочого зошита спрямована на формування у студентів умінь застосовувати відповідні математичні методи та прийоми при розв'язуванні задач з теми. Робота над цими завданнями забезпечує формування базових математичних компетенцій та математичної компетентності в цілому та потребує більш ґрунтовних математичних знань і використання складніших алгоритмів розв'язування задач у порівнянні з завданнями практичної частини першого блоку.

Завдання третього блоку мають науково-дослідницький характер, вони направлені на розвиток критичного та творчого мислення студентів, а їх розв'язування вимагає високого рівня самостійності, творчості, інтуїції. Ці завдання студенти можуть виконувати одноосібно або у мікрогрупах.

Блоки робочого зошиту ми розглядаємо як навчальні завдання проєктного типу, послідовне виконання яких організує самостійну роботу студентів та створює умови для засвоєння відповідної теми та курсу в цілому.

Жодну з тем робочого зошиту не можна віднести до проєкту певного виду, оскільки система навчальних завдань кожного блоку, з яких вона складається, може відповідати елементам декількох видів проєктів з певною перевагою деяких з них. Так, навчальні завдання першого блоку є елементами інформаційного та дослідницького проєктів; другого блоку – дослідницького, прикладного та телекомунікаційного проєктів; третій блок є переважно навчальним завданням творчого та прикладного проєктів.

Отже, робочий зошит, з одного боку, є багатофункціональним засобом, що поєднує в собі функції різних дидактичних засобів, а з іншого боку – навчальним проєктом, який забезпечує організацію всієї навчальної роботи студентів в цілому і самостійної зокрема.

При вивченні математичного аналізу майбутніми учителями фізико-математичних спеціальностей на старших курсах найбільш поширеними проєктами є курсові та кваліфікаційні роботи. Результати виконання таких проєктів повинні мати теоретичне значення або практичне застосування та забезпечувати розвиток пізнавальних інтересів студентів і самостійності в реалізації їх власних можливостей. Проєктування курсових та кваліфікаційних робіт складається з таких етапів: визначення теми, мети та завдань проєкту, що відповідають напряму фахової підготовки студентів; вироблення самої стратегії проєктування з визначенням розділів проєкту; обговорення процесу виконання проєкту, аналіз результатів та формулювання висновків; захист проєкту у різних формах, зокрема, у вигляді презентації.

Пропедевтичною проєктною діяльністю студентів 1-2 курсів до виконання курсових та кваліфікаційних проєктів можна вважати такі форми роботи: написання рефератів або реферативних розділів курсових робіт доопрацювання статті, рецензування робіт своїх товаришів, переклад матеріалу або задач з математичного аналізу з певного джерела інформації за темою курсу, видання іноземною мовою.

Для проведення дослідження, яке було розпочато в 2015 році, було залучено 87 студентів бакалаврату фізико-математичного факультету Сумського державного педагогічного університету імені А.С.Макаренка. На початку дослідження ми з'ясували, які труднощі виникають у студентів при вивченні математичного аналізу і якими причинами вони зумовлені. Наразі, переважна більшість студентів (73,6 %) не вміють осмислено прочитати математичний текст та виділити в ньому логічні частини, опорні змістові елементи; 71,3% не розуміють та не вміють складати логічні ланцюжки при доведенні теорем; 63,2% не запам'ятовують формулювання означень та теорем; 44,8% не вміють застосовувати теоретичний матеріал при розв'язуванні практичних завдань; 33,3% не вміють добирати відповідні методи розв'язування практичних завдань і лише 3,5% не мають жодних проблем.

При визначенні причин виникнення цих труднощів нами були отримані такі результати: 51,7% респондентів вважають, що мають низький рівень математичної підготовки; переважна більшість з них (87,4%) не вміє самостійно опрацювати матеріал; 31,0% не систематично готуються до занять. Також у процесі опитування було встановлено, що 63,2% студентів не вміють працювати з навчально-методичною літературою, а 58,6% погано запам'ятовують теоретичний матеріал. Досить цікавим результатом анкетування стало те, що 20,7% студентів вважають себе занадто переважаними, їм не вистачає часу на вивчення дисципліни, а в 9,2% – взагалі відсутній інтерес до навчання (рис. 1).

По завершенню роботи з навчальним проєктом «Робочий зошит» нами також було проведено опитування студентів щодо його доцільності та переваг у подоланні проблем при засвоєнні курсу математичного аналізу. Було запропоновано три варіанти відповідей («так», «ні», «частково») на питання: «На мою думку, робота з робочим зошитом мені допомогла в:

- 1) організації самостійної роботи;
  - 2) виділенні опорних змістових елементів;
  - 3) виокремленні логічних складових означень, теорем;
  - 4) засвоєнні методів розв'язування задач;
  - 5) виборі методу розв'язування практичних завдань;
  - 6) систематичній підготовці до занять з предмету;
  - 7) роботі з джерелами інформації;
  - 8) запам'ятовуванні формулювань означень та теорем».
- Результати відповідей студентів подані на діаграмі (рис. 2).



Рис. 1. Причини виникнення труднощів

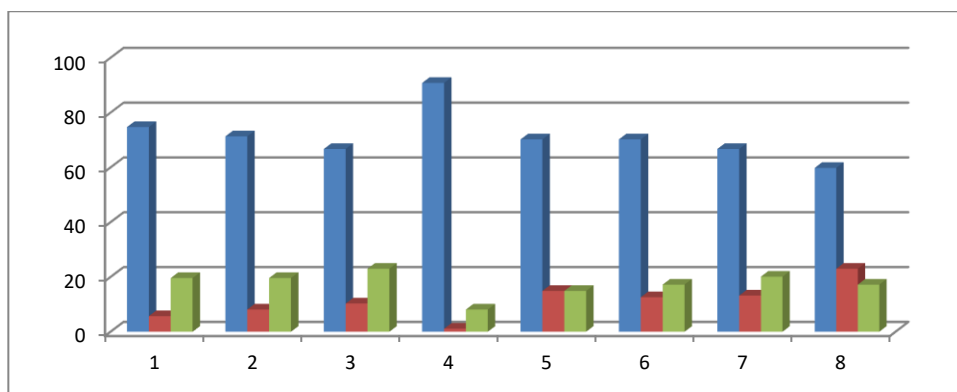


Рис. 2. Результати опитування студентів

Отже, студенти одноставно зазначили, що даний проєкт допоміг їм при вивченні математичного аналізу, їм сподобалося працювати за ним.

**ОБГОВОРЕННЯ**

Наші дослідження підтверджують і доповнюють дані про особливості професійної підготовки майбутніх учителів математики у педагогічних університетах.

Упровадження методу проєктів у навчальну діяльність студентів підвищує мотивацію до навчання, дозволяє сформувати в них активну та самостійну позицію у навчанні, сприяє міжпредметній інтеграції знань та умінь, створює умови для розвитку пізнавальних навичок та евристичного мислення, формування умінь науково-дослідницької та партнерської навчальної діяльності «студент-студент» та «студент-викладач». Крім того, участь студентів у проєктній діяльності зумовлює їх соціальну взаємодію, готовність до самоосвіти, а також допомагає у розвитку навичок пошуку та роботі з необхідною інформацією.

Метод проєктів є одним із засобів організації самостійної роботи студентів у різних формах (індивідуальній, парній, груповій), що спрямовує їх навчальну діяльність на вирішення практичних завдань, які реалізуються в конкретних проєктах.

При виборі проєкту потрібно враховувати напрям підготовки студентів, їх рівень знань і самостійності. Так, при вивченні математичного аналізу у педагогічних університетах ми, поділяючи класифікацію Є. Полат, будемо використовувати такі види проєктів:

- 1) дослідницькі проєкти (науково-дослідницька робота з визначенням понятійного апарату);
- 2) інформаційні проєкти (збір, аналіз та узагальнення інформації, необхідної для визначення яких-небудь висновків, результатів);
- 3) творчі проєкти (спрямовані на розвиток творчих здібностей студентів);
- 4) телекомунікаційні проєкти (сумісна навчально-пізнавальна діяльність, творча діяльність студентів з використанням онлайн ресурсів);
- 5) прикладні проєкти (характеризуються з самого початку чітко визначеним результатом діяльності студентів, орієнтованим на їх соціальні інтереси) (Полат, 2004).

На першому та другому курсах бакалаврату доцільно пропонувати проєкти, спрямовані на закріплення знань та формування навичок спільної навчальної діяльності. Проте, самостійно виконати проєкт в цілому студенти можуть не завжди, оскільки не всі з них володіють теоретичним матеріалом на відповідному рівні, уміють застосовувати набуті знання при розв'язуванні практичних завдань, мають достатній рівень сформованості логічного та творчого мислення. Крім того, студентам важко вибудовувати цілісну стратегію розв'язування поставленої задачі. В цьому випадку спочатку доцільно запропонувати їм навчальні завдання, в яких потрібно виконати окремі складові проєкту. Такі складові в педагогічній літературі визначаються як навчальні завдання проєктного типу (Чиркова, 2016).

При створенні проекту важливими аспектами є наявність проблеми, що вимагає інтегрованих знань для її вирішення, та практична значущість результатів проекту. Особливої уваги потребує й організація самостійної роботи студентів по виконанню проекту з використанням дослідницьких методів (виявлення проблеми, висунення гіпотези, знаходження та аналіз інформації, підведення підсумків тощо).

Проект «Робочий зошит» був розроблений та впроваджений для аудиторної навчальної діяльності студентів, проте він виявився актуальним та ефективним і під час дистанційного навчання. Це зумовлюють такі фактори:

1) комплексний підхід до подання матеріалу теми, органічне поєднання теоретичної та практичної складових при його вивченні;

2) організована системна робота з інформаційними ресурсами;

3) чітко регламентований порядок дій по вивченню матеріалу;

4) можливості для самоконтролю та самооцінювання;

5) мінімізація супроводу викладача при організації самостійної навчальної діяльності по засвоєнню курсу;

6) наявність навчального посібника, у якому структура та стиль подання матеріалу узгоджується з робочим зошитом.

Актуальним при формуванні математичної компетентності майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей є проект по проведенню порівняльного аналізу декількох варіантів (серед яких можуть бути і неправильні) розв'язання однієї і тієї ж математичної задачі. При цьому доцільним є залучення математичних програмних засобів, які б дозволяли продемонструвати метод розв'язування задачі.

Важливим для майбутньої професійної діяльності типом проектів є складання авторських комплектів задач з певної теми, які охоплювали б всі можливі типові задачі, містили низку задач підвищеної складності або (і) творчого характеру.

Однією з форм проектного навчання, яку доцільно використовувати при вивченні математичного аналізу, є метод кейсів, в основу якого покладено принцип прецеденту або випадку (case). В такому проекті студентам пропонується проаналізувати й знайти рішення для ситуації (кейсу), що прямо стосується до реальних професійних проблем, і опис якої передбачає певне практичне завдання. При цьому сама проблема, представлена у ситуації, не має однозначних рішень, а її осмислення вимагає від студентів застосування різноманітних видів аналітичної діяльності.

Робота з кейсом на занятті визначається такими етапами: ознайомлення студентів із змістом кейсу, аналіз кейсу та вироблення стратегії розв'язання проблеми, презентація отриманих результатів роботи та організація дискусії щодо її виконання, підбиття підсумків.

У практиці викладання вищої школи можуть бути використані різні типи кейсів, які різняться як за обсягом змістового навантаження, так і за формою представлення. Це може бути класичний навчальний кейс, який вимагає ретельної самостійної підготовки студентів ще до проведення заняття. Він є значним за обсягом і може покривати декілька навчальних тем, навіть зі споріднених дисциплін. Проте при навчанні математичного аналізу варто використовувати стислі навчальні міні-кейси, у яких подається небагато інформації про контекст і ситуацію, але досить ґрунтовно окреслено проблему. Вони призначені переважно для актуалізації певної проблеми, для ілюстрації окремих положень або моделей, що розглядаються в ході аудиторних занять, і, зокрема, можуть стосуватися пошуку методів розв'язування завдання, їх порівняння, обґрунтування вибору того чи іншого методу, з'ясування типів завдань, що розв'язуються певним методом тощо. Обговорення та вирішення такого кейсу відбувається переважно в межах одного заняття, але іноді вимагає певної попередньої підготовки студентів.

Проектна діяльність при вивченні математичного аналізу студентами фізико-математичних факультетів педагогічних університетів може виконуватись ними як індивідуально, так і в групах. Важливим фактором ефективної проектної діяльності студентів є супровід викладачем їх самостійної роботи над проектом, що припускає консультування в декількох ітераціях з внесенням необхідних рекомендацій, і може здійснюватися навіть онлайн.

## ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШОГО ДОСЛІДЖЕННЯ

Особливості організації навчального процесу у вищій школі з використанням методу проектів суттєво залежать від мети й практичних завдань фахової підготовки студентів. Цей метод є ефективною формою організації самостійної роботи студентів при вивченні навчальної дисципліни та сприяє інтеграції їх знань для застосування в практичній дослідницькій діяльності.

Для майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей проектна діяльність при вивченні математичного аналізу виступає як засобом, так і методом формування їх математичної компетентності. Запропоновані нами види навчальних проектів направлені, перш за все, на розвиток інтелектуальних здібностей та творчого мислення студентів, уміння самостійно конструювати свої знання з використанням інформаційних ресурсів.

Результати підсумкового контролю та анкетування студентів підтвердили ефективність використання навчального проекту «Робочий зошит» при аудиторному навчанні та навчанні онлайн. Подальшої розробки та удосконалення потребує методика роботи з навчальними проектами у процесі вивчення математичного аналізу при дистанційній та змішаній формах навчання.

Подальших наукових досліджень потребує проблема використання інноваційних видів діяльності для підвищення ефективності самостійної навчальної та професійної діяльності майбутніх учителів математики. Також перспективними вважаємо дослідження питань запровадження в освітній процес фахової підготовки майбутніх учителів математики технологій контекстного навчання, мультимедійного наповнення курсів, організації дистанційного навчання за Smart – підходами тощо.

## Список використаних джерел

1. Башинська Т. Проектувальна діяльність – основа взаємодії вчителя та учнів. *Початкова школа*. 2003. №7. С. 59-62.
2. Бодько Л. Метод проектів як засіб реалізації особистісно орієнтованого навчання. *Початкова школа*. 2013. №10. С. 1-4.
3. Волковська Т. Проектування як метод особистісно-орієнтованого навчання. *Початкова освіта. Методичний порадник*. 2006. №40(376). С. 9-10.

4. Коберник О.М. Проективна педагогіка і національна школа. *Шлях освіти*. 2006. № 7. С. 7-9.
5. Мартиненко О.В., Чкана Я.О. Організація самостійної роботи студентів педагогічних ВНЗ під час навчання математичного аналізу. *Актуальні питання природничо-математичної освіти*. 2017. №9. С. 90-95.
6. Освітні технології: навч.-метод. посібник /О.М. Пехота, А.З. КікTENKO, О.М. Любарська та ін./ за ред. О.М. Пехоти. К., Вид-во А.С.К., 2003. 255 с.
7. Полат Е. Метод проектов: типология и структура. *Лучшие страницы педагогической прессы*. 2004. №1. С. 9-17.
8. Сисоева С. Особистісно зорієнтовані технології: метод проектів. *Підручник для директора*. 2005. №9-10. С. 25-28.
9. Таран З. Трансформація ролі педагога в управлінні творчими та практико-орієнтованими проектами. *Відкритий урок*. 2004. №5/6. С. 18-20.
10. Чиркова О.В. Формирование математической компетентности будущих бакалавров-менеджеров производственной сферы в условиях проектного обучения математике: дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / Красноярский ГПУ им. В.П. Астафьева. Красноярск, 2016. 212 с.

#### References

1. Bashynska, T. (2003). Proektualna diialnist – osnova vzaiemodii vchytelia ta uchniv. [Design activities are the basis of teacher-student interaction.] *Pochatkova shkola – Elementary School*, 7, 59-62 [in Ukrainian].
2. Bodko, L. (2103). Metod proektiv yak zasib realizatsii osobystisno oriietovanoho navchannia. [The method of projects as a means of implementing personality-oriented learning.] *Pochatkova shkola – Elementary School*, 10, 1-4 [in Ukrainian].
3. Volkovska, T. (2006). Proektuvannia yak metod osobystisno-oriietovanoho navchannia. [Design as a method of personality-oriented learning.] *Pochatkova osvita. Metodychnyi poradnyk – Primary education. Methodical guide*, 40(376), 9-10 [in Ukrainian].
4. Kobernyk, O.M. (2006). Proektyvna pedahohika i natsionalna shkola. [Projective pedagogy and national school.] *Shliakh osvity – The path of education*, 7, 7-9 [in Ukrainian].
5. Martynenko, O.V., & Chkana, Ya.O. (2017). Orhanizatsiia samostiinoi roboty studentiv pedahohichnykh VNZ pid chas navchannia matematychnoho analizu. [Organization of independent work of students of pedagogical universities during the study of mathematical analysis.] *Aktualni pytannia pryrodnycho-matematychnoi osvity – Current issues of natural and mathematical education*, 9, 90-95 [in Ukrainian].
6. Piekhota, O.M., KikTENKO, A.Z. & Liubarska, O.M. (2003). *Osvitni tekhnolohii [Educational technologies]*. Kyiv: Vyd-vo A.S.K [in Ukrainian].
7. Polat, E. (2004). Metod proektiv: tipologiya i struktura [Method of projects: typology and structure.] *Luchshie stranitsy pedagogicheskoy pressy – The best pages of the pedagogical press*, 1, 9-17 [in Russian].
8. Sysoieva, S. (2005). Osobystisno zoriietovani tekhnolohii: metod proektiv. [Personally oriented technologies: project method.] *Pidruchnyk dlia dyrektora – A textbook for the director*, 9-10, 25-28 [in Ukrainian].
9. Taran, Z. (2004). Transformatsiia roli pedahoha v upravlinni tvorchymy ta praktyko-oriietovanymy proektamy. [Transformation of the role of the teacher in the management of creative and practice-oriented projects.] *Vidkrytyi урок – Open lesson*, 5-6, 18-20 [in Ukrainian].
10. Chirkova, O.V. (2016). Formirovanie matematicheskoy kompetentnosti buduschih bakalavrov-menedzherov proizvodstvennoy sferyi v usloviyah proektnogo obucheniya matematike [Formation of the mathematical competence of future bachelor-managers in the production sphere in the context of project-based teaching in mathematics]. *Candidate's thesis*. Krasnoyarsk: Krasnoyarsk State Pedagogical University named after V.P. Astafev [in Russian].

#### PROJECT METHODS FOR INITIATING MATHEMATICAL ANALYSIS OF FUTURE TEACHERS IN PHYSICAL AND MATHEMATICAL SPECIALTIES

*Olena Martynenko, Yaroslav Chkana*

*Makarenko Sumy State Pedagogical University, Ukraine*

#### Abstract.

**Problem formulation.** The problem of improving the professional training of future teachers of physical and mathematical specialties, increasing the level of their competitiveness in the labor market should be solved by forming students' mathematical competence in various forms of educational activities. The purpose of the article is to substantiate the feasibility of using the project method in the study of mathematical analysis, description of various projects, in particular, and the features of the project activities of students with a workbook.

**Materials and methods.** Theoretical methods: systematic analysis of scientific, psychological and pedagogical, methodological literature; generalization and systematization. Empirical methods: questionnaires.

**Results.** At the beginning of the research, the difficulties that students of physics and mathematics faculties of pedagogical universities have in identifying mathematical analysis were identified, and the reasons for them were clarified. To overcome the identified problems, it was proposed to introduce the method of projects in the educational activities of students, in particular, a long-term educational project "Workbook", designed to study a separate section of mathematical analysis. The blocks of the workbook are educational tasks of the project type, and their consistent implementation is aimed at studying the relevant topic and the course as a whole. The purpose of such a project is to organize independent work of students and create conditions for the acquisition and deepening of mathematical knowledge, mastery of mathematical methods and understanding of their applied significance. The survey conducted upon completion of the project showed its feasibility and effectiveness for both classroom learning activities of students and during distance learning.

**Conclusions.** The expediency and efficiency of the project method in the formation of mathematical competence of future teachers of physical and mathematical specialties has been confirmed. The proposed educational projects, in particular, the project "Workbook", correspond to the level of intellectual abilities and creative thinking of students, the ability to independently construct their knowledge using information resources.

**Key words:** future teachers of physical and mathematical specialties, project method, project activity, mathematical competence, workbook.

