

derzhavnoho universytetu. Seriya: Ekonomichni nauky. 37. S. 163-167.

4. Klymenko, N. V., Dem"yanenko, O. O. (2021). Zastosuvannya informatsiynykh tekhnolohiy u pidhotovtsi fakhivtsiv z menedzhmentu [Application of information technologies in the training of management specialists]. Visnyk Kherson's'koho derzhavnoho universytetu. Seriya: Ekonomichni nauky. 50. S. 55-59.

5. Areshonkov, V. YU. (2020). Tsyfro-vizatsiyavysychoyosvity: vyklyktyavidpovidi [Digitization of higher education: challenges and answers]. Visnyk Natsional'noyi akademiyi pedahohichnykh nauk Ukrainy. T. 2. N 2. S. 1-6.

6. Rebenok, V., Torubara, O. (2023). Vykorystannya informatsiyno-komunikatsiynykh tekhnolohiy maybutnimy vykladachamy v osvith'omu protsesi zakladu vyshchoyio svity [The use of information and communication technologies by future teachers in the educational process of the higher education institution]. Naukovi zapysky Ternopil's'koho natsional'noho pedahohichnoho universytetu imeni Volodymyra Hnatyuka. 1 (1). S. 29-35.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

КУЧАЙ Олександр Володимирович – доктор педагогічних наук, доцент кафедри педагогіки Національного університету біоресурсів і природо-користування.

Наукові інтереси: використання інфо-комунікаційних технологій у підготовці майбутніх фахівців ЗВО.

КУЧАЙ Тетяна Петрівна – доктор педагогічних наук, професор кафедри педагогіки, психології, початкової, дошкільної освіти та управління закладами освіти, Закарпатського угорського інституту ім. Ференца Ракоці ІІ.

Наукові інтереси: використання інфо-комунікаційних технологій у підготовці майбутніх фахівців ЗВО.

ДУТКА Ганна Яківна – доктор педагогічних наук, професор, заступник керівника Центру забезпечення якості освіти, професор кафедри дошкільної та початкової освіти Львівського національного університету імені Івана Франка.

Наукові інтереси: використання інфо-комунікаційних технологій у підготовці майбутніх фахівців ЗВО.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

KUCHAY Oleksandr Volodymyrovych – Doctor of Pedagogical Sciences,

Associate Professor of the Department of Pedagogy National University of Bioresources and nature management.

Scientific interests: the use of infocommunication technologies in the training of future specialists in higher education institutions.

KUCHAY Tetyana Petrovna – doctor of pedagogical sciences, professor of the department pedagogy, psychology, elementary, preschool education and management of educational institutions, Transcarpathian Hungarian Institute named after Ferenc Rakotsi II.

Scientific interests: the use of infocommunication technologies in the training of future specialists in higher education institutions.

DUTKA Hanna Yakivna – doctor of pedagogical sciences, professor, deputy head of the Education Quality Assurance Center, Professor of the Department of Preschool and Primary Education at the Ivan Franko National University of Lviv.

Scientific interests: the use of infocommunication technologies in the training of future specialists in higher education institutions.

Стаття надійшла до редакції 21.09.2024 р.

УДК 517:378.147:[37.011.3-051:[51+004+62/64]]

DOI: 10.36550/2415-7988-2024-1-216-46-52

КРАМАРЕНКО Тетяна Григорівна –

кандидат педагогічних наук, доцент,
доцент кафедри математики та методики її навчання
Криворізького державного педагогічного університету
ORCID : <https://orcid.org/0000-0003-2125-2242>
e-mail : kramarenko.tetyana@kdpu.edu.ua

КОРОЛЬСЬКИЙ Володимир Вікторович –

кандидат технічних наук, професор,
професор кафедри математики та методики її навчання
Криворізького державного педагогічного університету
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7409-4201>
e-mail : kafedra_matem@ukr.net

ВИКОРИСТАННЯ ПРАКТИКО-ОРІЄНТОВАНИХ ЗАДАЧ У НАВЧАННІ ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ

У статті розглядається актуальність впровадження практико-орієнтованого навчання математики у процесі підготовки майбутніх учителів, що є необхідним елементом для розвитку їхніх компетентностей у рамках сучасних освітніх стандартів. З огляду на зростаючу значущість STEM-орієнтованого підходу, автори обґрунтовують необхідність вдосконалення викладання математики через інтеграцію прикладних задач та міждисциплінарних тем. Об'єкт дослідження – професійна підготовка студентів закладів вищої педагогічної освіти. Мета дослідження – розкрити особливості та обґрунтувати методичні підходи до впровадження практико-орієнтованого навчання математики у процесі підготовки майбутніх учителів з акцентом на розвиток підприємницької компетентності, фінансової грамотності та навичок математичного моделювання. Проаналізовано основні теоретичні й практичні аспекти впровадження міждисциплінарних та практико-орієнтованих завдань. Визначено принципи підбору таких задач для студентів педагогічних спеціальностей, зокрема задачі на підприємливість і фінансову грамотність, що сприяють розвитку аналітичного мислення, вміння математичного моделювання та підвищенню мотивації до навчання. Досліджено приклади

розв'язання прикладних задач у вищій математичній освіті з використанням сучасних інформаційно-комунікаційних технологій та методів математичного моделювання. Запропоновано використання комп'ютерних моделей, створених з використанням GeoGebra.

Матеріали статті демонструють ефективність практико-орієнтованого підходу на прикладах завдань з таких розділів, як лінійна алгебра, математичний аналіз, зокрема, диференціальне та інтегральне числення, теорії ймовірностей та математичної статистики. Розглянуто методи та моделі оптимізації виробничих процесів і логістики, які можуть використовуватись у викладанні математики для підготовки фахівців різних галузей. Автори роблять висновок про те, що практико-орієнтоване навчання не лише підвищує мотивацію студентів, а й готує їх до вирішення реальних проблем, інтегруючи знання математики з практичними навичками.

Ключові слова: вища математика, теорія ймовірностей та математична статистика, підготовка майбутніх учителів, 014 Середня освіта, 015 Професійна освіта, STEM-освіта, практико-орієнтовані завдання, прикладна спрямованість навчання, змістова лінія «Підприємливість та фінансова грамотність».

KRAMARENKO Tetiana Hryhorivna –

PhD in Pedagogy, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Mathematics and Methods of Teaching Mathematics at KryvyiRih State Pedagogical University

ORCID : <https://orcid.org/0000-0003-2125-2242>

e-mail : kramarenko.tetyana@kdpu.edu.ua

KOROLSKYI Volodymyr Viktorovych –

PhD in Engineering, Professor, Professor of the Department of Mathematics and Methods of Teaching Mathematics at Kryvyi Rih State Pedagogical University

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7409-4201>

e-mail : kafedra_matem@ukr.net

THE USE OF PRACTICE-ORIENTED TASKS IN TEACHING HIGHER MATHEMATICS TO FUTURE TEACHERS

The article discusses the relevance of introducing practice-oriented mathematics teaching in the process of training future teachers, which is a necessary element for the development of their competencies within the framework of modern educational standards. Given the growing importance of the STEM-oriented approach, the authors justify the need to improve mathematics teaching through the integration of applied problems and interdisciplinary topics. The object of the study is the professional training of students of higher pedagogical education institutions. The purpose of the study is to reveal the features and substantiate methodological approaches to the implementation of practice-oriented mathematics education in the process of training future teachers with an emphasis on the development of entrepreneurial competence, financial literacy and mathematical modeling skills. The main theoretical and practical aspects of implementing interdisciplinary and practice-oriented tasks are analyzed. The principles of selecting such tasks for students of pedagogical specialties, in particular, tasks on entrepreneurship and financial literacy, which contribute to the development of analytical thinking, mathematical modeling skills and increase motivation to learn, are determined. Examples of solving applied problems in higher mathematical education using modern information and communication technologies and methods of mathematical modeling are investigated. The use of computer models created using GeoGebra is proposed.

The article demonstrates the effectiveness of the practice-oriented approach using examples from such areas as linear algebra, mathematical analysis, in particular, differential and integral calculus, probability theory, and mathematical statistics. The methods and models of optimization of production processes and logistics that can be used in teaching mathematics to train specialists in various fields are considered. The authors conclude that practice-oriented learning not only increases students' motivation, but also prepares them to solve real-world problems by integrating mathematics knowledge with practical skills.

Key words: higher mathematics, probability theory and mathematical statistic training of future teachers, 014 Secondary education, 015 Vocational education, STEM education, practice-oriented tasks, applied learning, content area «Entrepreneurship and financial literacy».

Постановка та обґрунтування актуальності проблеми. В концепції сучасної природничо-математичної освіти поряд із зростанням ролі теоретичної складової як один із пріоритетів розвитку визначається посилення прикладної спрямованості навчання. Зміни стосуються освітніх стандартів і освітніх програм, навчальних програм, змісту навчально-дидактичних матеріалів, форм і методів навчання.

Зокрема, реалізація STEM-орієнтованого підходу до навчання математики характеризується поєднанням міждисциплінарності та практико-орієнтованості у вивченні математики. Потребує удосконалення і підготовка майбутніх учителів до реалізації у навчанні учнів змістової лінії «Підприємливість та фінансова грамотність». Покращити підготовку до прикладної спрямованості навчання майбутніх учителів в природничо-математичних дисциплін, трудового навчання, технологій та інформатики може, з одного боку, введення вибіркових дисциплін. Зокрема, таких як «Фінансова

математика», «STEM-навчання», «Основи підприємницької діяльності» тощо. З іншого, добір змісту навчально-дидактичних матеріалів, модернізація форм і методів навчання математичних дисциплін у вищій школі. Практико-орієнтовані та прикладні задачі у навчанні математичних дисциплін демонструють практичну цінність набутих математичних знань, задачі посилюють світоглядні аспекти навчання, мають незрівнянну цінність для мотивації вивчення нового математичного матеріалу. Щоб здійснювати якісну підготовку майбутніх учителів, навчання математики має передбачати як формування у них міцних знань, так і вміння застосувати математичні ідеї та методи до розв'язування практичних задач.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питання прикладної спрямованості матеріалу як засобу стимулювання навчальної діяльності висвітлювали М. І. Бурда, М. П. Маланок, Л. Л. Панченко, З. І. Слєпкань та ін. Застосуванню програмних засобів для аналізу функціональних

залежностей, наближеного відшукання екстремальних значень функції на заданій множині присвячені окремі роботи М. І. Жалдака, Ю. В. Горошка та ін. А. Л. Восвода розглядає задачі практичного змісту як засіб мотивації навчання [3]. Аналізуючи добірки задач у підручниках з математики для закладів середньої освіти, автор наводить приклади нестандартних задач на відсоткові розрахунки.

В. Волошеною [4] виділено принципи конструювання лінії практико-орієнтованого навчання геометрії у школі, наводяться приклади задач та окреслюються шляхи їх розв'язування. Автор систематизує принципи конструювання лінії практико-орієнтованого навчання геометрії: математизації знань; відповідності областей практичного застосування математики пізнавальним можливостям та інтересам здобувачів освіти; доступності вивчення засобів математизації знань; достовірності змісту практичного застосування математики; відкритості змісту лінії практико-орієнтованих задач.

При доборі практико-орієнтованих задач у навчанні вищої математики майбутніх учителів географії доцільно послуговуватися доробком В. Надтоки про реалізацію змістової лінії «Підприємливість та фінансова грамотність» в підручниках та посібниках з курсу «Географія: регіони та країни» [10].

Л. Волох та А. Лихопуд розглядають проблеми інтеграції реальних практико-орієнтованих завдань в освіту в умовах післявоєнного відновлення. На прикладі вищої математики авторами складено типову таблицю практико-орієнтованих завдань при вивченні основних тем дисципліни [9].

О. Синокова та О. Чепок представили авторську концепцію сутності практико-орієнтованого навчання при підготовці у закладах вищої освіти майбутніх викладачів математики закладів загальної середньої освіти [11].

У дослідженні Н. Кугай та А. Володько висвітлено методику роботи над задачами, розв'язування яких сприяє реалізації наскрізної лінії «Підприємливість і фінансова грамотність» [8].

О. Задоріна акцентує увагу на формуванні вмінь складання практико-орієнтованих завдань з математики у студентів вищих навчальних закладів (спеціальність 014 Середня освіта (Математика)) [5]. Розглянуто етапи у процесі навчання та наведено приклади задач, які розглядаються.

Низку практико-орієнтованих задач з вищої математики для майбутніх інженерів представлено К. В. Власенко у навчальному посібнику [1]. Автори публікації [2] висвітлюють особливості використання електронних ресурсів на прикладі курсу «Лінійна алгебра та аналітична геометрія».

Нами певною мірою висвітлювалися як питання застосування ІКТ у навчанні математичних дисциплін майбутніх учителів [7], так і основи підприємницької діяльності учителя [6]. Однак, підняті проблеми потребують подальшого дослідження, оскільки практика свідчить про низьку готовність значної частини студентів до розв'язування практико-орієнтованих задач,

починаючи з аналізу умови до дослідження на прийнятність результатів.

Мега статті – розкрити особливості впровадження практико-орієнтованого навчання математики у підготовці майбутніх учителів, зокрема, у контексті STEM-навчання; проаналізувати можливість посилення практико-орієнтованого спрямування навчання при вивченні вищої математики.

Методи дослідження: проаналізовано науково-методичну літературу з проблеми впровадження практико-орієнтованого навчання, здійснено синтез провідних ідей та формулювання власних, спостереження за особливостями навчального процесу, виявлення методичних особливостей реалізації навчання при підготовці майбутніх учителів у навчанні вищої математики.

Виклад основного матеріалу дослідження. Принципами організації практико-орієнтованого навчання є мотиваційне забезпечення навчального процесу; зв'язок навчання з практикою; активізація навчально-пізнавальної діяльності студентів. При доборі міждисциплінарних завдань акцент робиться на побудову математичної моделі, вибір математичного апарату. Інтегрує зміст таких завдань метод математичного моделювання.

Розв'язування задач з практичним змістом доцільно здійснювати за схемою [7, с. 109]: здійснення структурного аналізу задачі, включаючи виділення об'єктів задачі та відношень між ними; виділення величин, які розглядаються; встановлення співвідношень між величинами; складання плану розв'язування задачі у загальному вигляді; побудова математичної моделі: складання числових виразів, рівнянь, нерівностей, використання готових (раніше вивчених) співвідношень, формул, тотожностей; можлива побудова також комп'ютерної моделі; розв'язування задачі, зокрема з використанням засобів ІКТ; перевірка правильності моделювання та розв'язку задачі; дослідження здобутих розв'язків у практичній ситуації, знаходження остаточного результату; можливий пошук інших способів розв'язування задачі, виділення та опис раціонального способу; встановлення меж застосування способу розв'язування для задач з іншим практичним змістом чи іншими числовими даними; узагальнення.

Розбиття на кілька етапів корисне також з метою забезпечення інкубації – через уявний відхід від проблеми, підсвідомий аналіз і вибір підготувати ґрунт для «відкриття». Щоб забезпечити поетапне оволодіння евристичною схемою діяльності математичного моделювання, доцільно на першому етапі застосовувати тренувальні задачі з відносно простим змістом, такі, що текст задачі містить підказку у виборі моделі. А у подальшому переходити до складання та розв'язування розвиваючих задач. При розв'язуванні тренувальних задач частину із запропонованих вище етапів можна опустити.

Під комп'ютерною моделлю в описаній схемі розуміємо заміну реальних об'єктів, яка дозволяє всебічно відобразити найважливіші сторони досліджуваного об'єкта або явища в навчальному процесі. Приклади комп'ютерних моделей, ство-

рених у середовищі GeoGebra, наведено нами у розв'язуванні низки практико-орієнтованих задач на оптимізацію [7].

Прикладні та практико-орієнтовані задачі в процесі навчання виконують такі дидактичні функції як навчаюча, виховна, розвиваюча, контролююча.

При підготовці майбутніх учителів до реалізації у навчанні змістової лінії «*Підприємливість та фінансова грамотність*» доцільно запропонувати студентам завдання на вибір об'єкта підприємницької діяльності та визначення його ціни, визначення рентабельності підприємницької діяльності, отримання максимального прибутку від виробництва певної кількості видів виробів, оптимізацію виробничих планів невеликого об'єднання, визначення схеми виплати кредиту, суми амортизаційних відрахувань у фонд розвитку підприємства тощо [6]. Доцільно пропонувати студентам розробити навчальні проекти, щоб запропоновані завдання могли бути втілені ними комплексно.

Проаналізуємо основні модулі при вивченні вищої математики та окреслимо окремі практико-орієнтовані завдання, які доцільно розглянути.

При вивченні модуля «*Лінійна алгебра*» до важливих практико-орієнтованих завдань слід віднести складання балансу виробництва та розподілу продукції, розрахунки технологіко-економічного плану підприємств, різноманітні завдання логістики тощо [7, с. 213].

Доцільно запропонувати завдання на використання лінійного програмування і пошук оптимального рішення [6, с. 101]. Методи і моделі *лінійного програмування* широко застосовуються при оптимізації процесів у всіх галузях народного господарства: при розробці виробничої програми підприємства, розподілі її за виконавцями, при розміщенні замовлень між виконавцями і за тимчасовими інтервалами, при визначенні найкращого асортименту продукції, що випускається, в задачах перспективного, поточного та оперативного планування і управління; при плануванні вантажопотоків, визначенні плану товарообігу і його розподілу; в задачах розвитку і розміщення продуктивних сил, баз і складів матеріальних ресурсів тощо.

Методи *аналітичної геометрії* також застосовні до побудови математичних моделей рівноваги ринку, аналізу збитковості та прибутковості виробництва, рентабельності транспортних перевезень тощо.

Приклад 1 (оптимізація транспортних перевезень). У трьох пунктах відправлення зосереджений однорідний вантаж у заданих кількостях. Вантаж необхідно перевезти в три пункти призначення в зазначених відповідно кількостях. Вартості перевезень 1 т вантажу з кожного пункту відправлення в кожен пункт призначення є відомими величинами і задаються матрицею. Знайти план перевезень, що забезпечує вивіз наявного в пунктах відправлення і завезення

необхідного в пункти призначення вантажу при мінімальній загальній вартості перевезень.

Приклад 2 (Оптимізація планів виробництва). Для виготовлення двох видів виробів А і В використовується фрезерне, токарне, зварювальне і шліфувальне обладнання. Відомі затрати часу на обробку одного виробу для кожного з типів обладнання. Також вказаний загальний фонд робочого часу кожного із типів використовуваного обладнання, прибуток від реалізації одного виробу кожного виду. Знайти оптимальний за прибутком план виробництва, визначивши, скільки виробів і якого виду доцільно виготовити підприємству, щоб прибуток від їх реалізації був максимальним.

На рис. 1 у вигляді чотирикутника подано геометричне місце точок, які задовольняють систему нерівностей (1), створену за даними до поданої вище задачі. Функція прибутку, враховуючи, що буде виготовлено x одиниць виробів виду А, y одиниць виду В до задачі має вигляд: $F(x, y) = 15 \cdot x + 28 \cdot y$.

$$\begin{cases} 4 \cdot x + 5 \cdot y \leq 240, \\ 8 \cdot x + 4 \cdot y \leq 200, \\ 5 \cdot x + 4 \cdot y \leq 200, \\ 8 \cdot x + 5 \cdot y \leq 320, \\ x \geq 0, \\ y \geq 0, \\ z \geq 0. \end{cases} \quad (1)$$

При вивченні функцій та їх властивостей (модуль «*Вступ до математичного аналізу*»), студентам доцільно пропонувати задачі, в основу яких покладено залежності між компонентами руху; розрахунками часу; ціною за одиницю продукції, кількістю виготовленої продукції та вартістю всього товару; продуктивністю праці, часом роботи і обсягом виготовленої продукції, обчисленням витрат різних матеріалів тощо.

Вивчаючи застосування *диференціального числення функцій* однієї чи кількох змінних, доцільно пропонувати завдання на пошук оптимальних варіантів виготовлення продукції, прокладання маршруту з найбільшою економією розхідних матеріалів, мінімальних витрат, найвищої продуктивності праці, граничної корисності, економії ресурсів тощо. Доцільно акцентувати увагу на тому, що чимало задач мають однакові математичні залежності між величинами та розв'язуються за допомогою однакових математичних моделей.

Приклад 3. З прямокутного листа жерсті із заданими розмірами виготовити коробку без кришки найбільшого об'єму чи найбільшої бічної поверхні. Якими мають бути її виміри? [7, с. 115].

Приклад 4. При конструюванні трансформатора змінного струму заповнити порожнину котушки залізним хрестоподібним осердям найбільшої площі. Знайти розміри осердя, якщо задано радіус порожнини котушки?

Приклад 5. З клаптиків тканини у вигляді кругів чи півкругів вирізати для аплікацій чотирикутники найбільшої площі [7, с. 122].

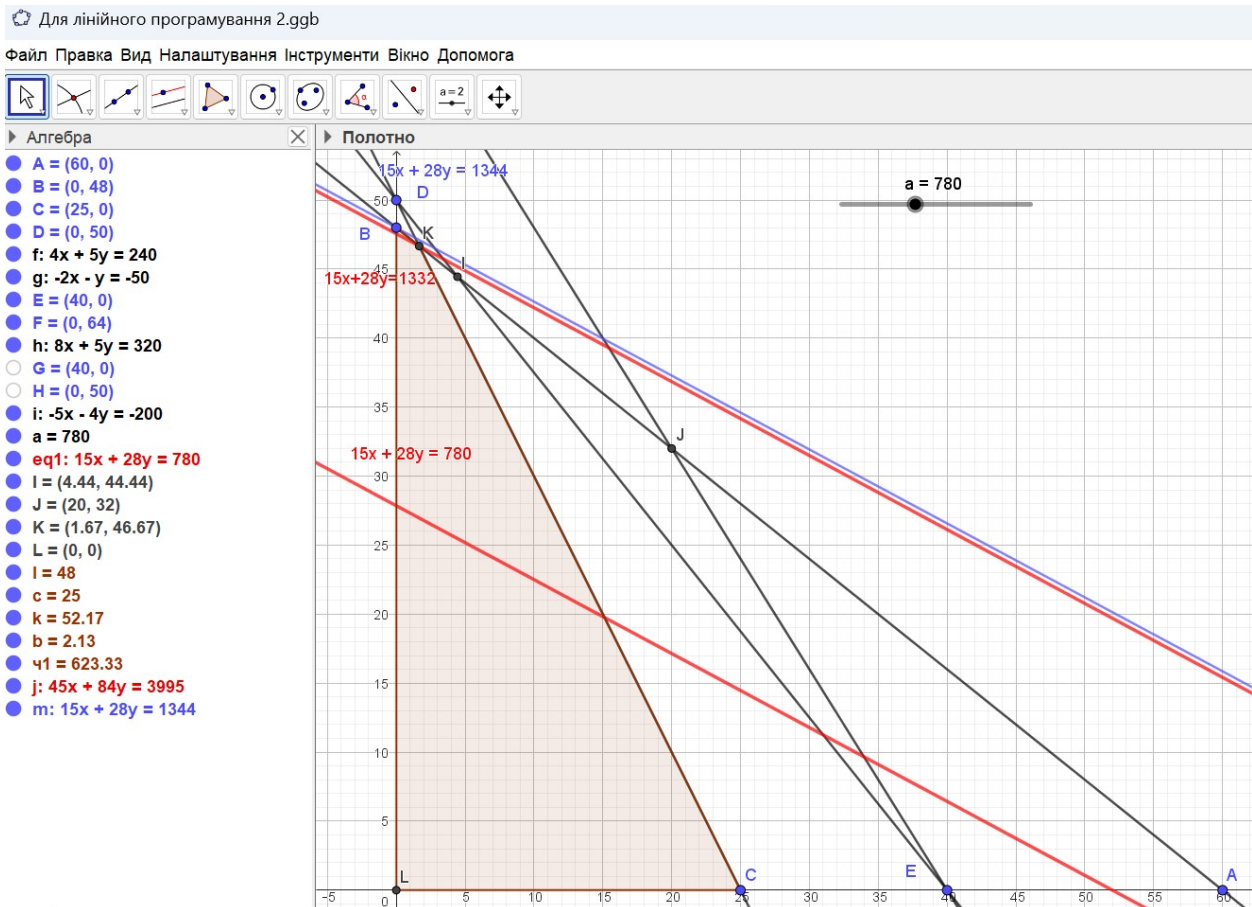


Рис. 1. Креслення, виконане за допомогою GeoGebra, до задачі на визначення оптимального плану випуску продукції.

При цьому майбутні учителі можуть не лише зробити відповідні математичні розрахунки, але й виготовити відповідну коробку, аплікації, надрукувати модель на 3D принтері тощо. Саме таке виконання завдання відповідає сучасному підходу запровадження STEM-навчання.

Під час вивчення кратних інтегралів пропонуємо студентам експериментальну роботу на визначення об'єму тіла, його поверхні та порівняння отриманих експериментальних даних з теоретичними розрахунками через моделювання рівняння поверхні, що обмежує тіло [7, с. 149].

Вивчаючи інтегральне числення важливо висвітлювати геометричний, фізичний та економічний зміст визначеного інтеграла [7, с. 149]. Важливо пропонувати студентам відшукати у мережі чи створити добірки практико-орієнтованих завдань, що зводяться до обчислення визначених інтегралів, використання коефіцієнта Джині, застосування функції Коба-Дугласа, визначення середнього часу на випуск одиниці продукції, обчислення приросту капіталу за відомими інвестиціями тощо [6, с. 99].

Низку практико-орієнтованих дослідницьких завдань доцільно запропонувати майбутнім учителям під час ознайомлення з модулем теорії ймовірностей та математичної статистики [7, с. 209]. Наведемо приклади практико-орієнтованих завдань і пов'язаних з ними навчальних проєктів:

1. Проєкт «Математика на кухні». Дослідити відношення зросту людини до її маси.

Користуючись формулою Кьютела (відношення маси, виміряної в кілограмах, до квадрату зросту, взятого у метрах), розрахувати, чи відповідає маса опитуваного його зросту. Дослідити індекс маси тіла членів власної родини та визначити, наскільки збалансованим є харчування.

2. Планування бюджету родини. Дослідити витрати з бюджету власної родини, включаючи податки, витрати на комунальні послуги, харчування, розваги тощо. Підготувати поради щодо раціонального використання коштів?

3. Оптимальне планування підприємницької діяльності [6, с. 50]. Бізнес-план підприємства [6, с. 74]. Мале підприємство виготовляє робочий одяг та взуття. Дослідити попит населення у вибраному регіоні на пропоновану продукцію, зібрати дані щодо розмірів взуття та одягу, розробити рекомендації щодо випуску кількості продукції у відповідних розмірах з метою отримання підприємством максимального прибутку.

Оскільки прикладні та практико-орієнтовані задачі вимагають творчого підходу від здобувачів освіти як на стадії створення математичної моделі, так і при відшуванні одного чи кількох способів розв'язування, інтерпретації отриманих результатів, то доцільно розв'язувати їх в кілька етапів. На першому етапі – здійснювали аналіз умови, можливо, і постановку задачі. На другому обговорювати пропозиції учасників, результати дослідження, в тому числі отримані за допомогою програмних засобів, запропонувати шлях теоре-

тичного обґрунтування. На заключному етапі зробити остаточні висновки.

Висновки та перспективи подальших розвідок наперед. Розв'язування практико-орієнтованих задач важливе для розвитку STEM-компетентностей особистості, активізації їх творчої діяльності. Наповнення математичних задач практичним змістом активізує розумову діяльність здобувачів освіти, сприяє формуванню стійкої мотивації до вивчення вищої математики. Реалізацію лінії практико-орієнтованих задач забезпечують набори задач, дослідницькі та проєктні завдання, методичні розробки як з вищої математики, так і з вибіркових дисциплін.

Використання ІКТ у навчанні математики дозволяє значно інтенсифікувати процес розв'язування практичних, прикладних задач за рахунок перекладання операцій обчислення на програмне забезпечення.

Впровадження практико-орієнтованого навчання у навчанні вищої математики підвищує якість професійної підготовки майбутніх учителів.

Зміст та методи навчання, що використовуються при реалізації практико-орієнтованого навчання, мають бути спрямовані на формування у майбутніх учителів розуміння ролі математики у вирішенні широкого кола проблем, що виникають у навчальній, науковій та професійній діяльності. Автори вважають, що для подальшого розвитку цієї методики доцільно продовжити дослідження з акцентом на адаптацію методів і завдань до сучасних освітніх потреб.

СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Власенко К. В. Вища математика для майбутніх інженерів. навч. посіб. для студентів технічних ВНЗ. Донецьк: Ноулідж, 2010. 429 с.
2. Власенко К., Лов'янова І., Армаш Т., Сітак І., Чумак О. Особливості використання електронних ресурсів на прикладі курсу «Лінійна алгебра та аналітична геометрія». *Професіоналізм педагога: теоретичні й методичні аспекти*. 2020. №12, 5–18. URL : <https://doi.org/10.31865/2414-9292.12.2020.206633>
3. Восвода А. Л. Задачі практичного змісту як засіб мотивації навчання математики. Збірник наук. праць за матеріалами II Всеукраїнської дистанційної науково-практичної конференції. 2018. №18, 76–79. URL : <https://vspu.edu.ua/science/art/a205.pdf>
4. Волошена В. Практико-орієнтоване навчання геометрії в гімназії. *Проблеми сучасного підручника*. 2023. № 29, С. 32–42. URL : <https://doi.org/10.32405/2411-1309-2022-29-32-42>
5. Задоріна О. М. Формування вмінь складання практико-орієнтованих завдань з математики у студентів вищих навчальних закладів. Тези доповідей VI Міжнародної наук. конф. «Актуальні проблеми теорії та методики навчання математики». Київ : УДУ імені Михайла Драгоманова, 2023. С.55–57.
6. Корольський В. В. Основи підприємницької діяльності учителя трудового навчання: курс лекцій та лабораторних робіт для студентів спеціальності «Трудове навчання і технології» педагогічних ВНЗ. Кривий Ріг : Криворізький держ. пед. ун т, 2014. 122 с
7. Крамаренко Т. Г., Пилипенко О. С. Математика в STEMі: навч.-метод. посіб. Кривий Ріг : Криворізький держ. пед. ун т, 2023. 274 с. URL : <http://elibrary.kdpu.edu.ua/xmlui/handle/123456789/7849>
8. Кугай Н., Володько А. Реалізація наскрізної лінії «Підприємливість і фінансова грамотність» під час

вивчення функцій у базовій школі. *Збірник наукових праць Уманського державного педагогічного університету*. 2022. № 3, С. 49–58. URL : <https://doi.org/10.31499/2307-4906.3.2022.265916>

9. Лихопуд А. С., Волох Л. В. Інтеграція реальних практико-орієнтованих завдань в освіту. *Іноватика в освіті, науці та бізнесі: виклики та можливості*. Київський національний ун-т технологій та дизайну, 2023.

10. Надтока В. Реалізація змістової лінії «Підприємливість та фінансова грамотність» в підручниках та посібниках з курсу «Географія: регіони та країни». *Проблеми сучасного підручника*, 2020. № 24, С. 175–184. URL : <https://doi.org/10.32405/2411-1309-2020-24-175-184>

11. Синюкова О. М., Чепок О. Л. Про сутність і різні форми впровадження практико-орієнтованого навчання під час підготовки майбутніх учителів математики закладів загальної середньої освіти. *Open educational environment of modern University*, 2019. № 7. С. 78–86.

REFERENCES

1. Vlasenko, K. (2010). Vyshcha matematika dlia maibutnikh inzheneriv. [Higher mathematics for future engineers]. Donetsk: Noulidzh. 429. [in Ukrainian]
2. Vlasenko, K., Lovianova, I., Armash, T., Sitak, I. and Chumak, O. (2020). Osoblyvosti vykorystannia elektronnykh resursiv na prykladi kursu «Liniina alhebra ta analitychna heometriia» [Features of the use of electronic resources on the example of the course «Linear Algebra and Analytical Geometry»]. *Profesionalizm pedahoha: teoretychni y metodychni aspekty*. №12, 5–18. URL : <https://doi.org/10.31865/2414-9292.12.2020.206633> [in Ukrainian]
3. Voievoda, A. L. (2018). Zadachi praktychnoho zmistu yak zasib motyvatsii navchannia matematyky [Tasks of practical content as a means of motivating mathematics learning] : a collection of scientific papers based on the materials of the II All-Ukrainian distance scientific and practical conference. №18, 76–79. URL : <https://vspu.edu.ua/science/art/a205.pdf> [in Ukrainian]
4. Voloshena, V. (2023). Praktyko orientovane navchannia heometrii v himnazii [Practice-oriented teaching of geometry in a gymnasium]. *Problemy suchasnoho pidruchnyka*. (29), 32–42. URL : <https://doi.org/10.32405/2411-1309-2022-29-32-42> [in Ukrainian]
5. Zadorina, O. M. (2023). Formuvannia vmyn skladannia praktyko-orientovanykh zavdan z matematyky u studentiv vyshchykh navchalnykh zakladiv [Formation of skills of drawing up practice-oriented tasks in mathematics for students of higher educational institutions.] Abstracts of the VI International Scientific Conference «Actual Problems of Theory and Methods of Teaching Mathematics». Kyiv : UDU imeni Mykhaila Drahomanova. 55–57. [in Ukrainian]
6. Korolskyi, V. V. (2014). Osnovy pidpriemnytskoi diialnosti uchytelia trudovoho navchannia [Fundamentals of entrepreneurial activity of a teacher of labor training] : a course of lectures and laboratory work for students majoring in “Labor training and technologies” of pedagogical universities Kryvyi Rih : Kryvorizkyi derzh. ped. un-t. 122 s. [in Ukrainian]
7. Kramarenko, T. and Pylypenko, O. (2023). Matematika v STEMi: navch.-metod. posib. [Math in STEM]. Kryvyi Rih: Kryvorizkyi derzh. ped. un-t. 274 s. URL : <https://elibrary.kdpu.edu.ua/handle/123456789/7849> [in Ukrainian]
8. Kuhai, N. and Volodko, A. (2022). Realizatsiia naskriznoi liniy «Pidpriemlyvist i finansova hramotnist» pid chas vyvchennia funktsii u bazovii shkoli [Implementation of the cross-cutting line “Entrepreneurship and financial literacy” in the study of functions in basic school]. Collection of scientific works of Uman State Pedagogical University (3),

49–58. URL : <https://doi.org/10.31499/2307-4906.3.2022.265916> [in Ukrainian]

9. Lykhopud, A. S. and Volokh, L. V. (2023). Intehratsiia realnykh praktyko-oriientovanykh zavdan v osvitu [Integration of real practice-oriented tasks into education]. Innovatyka v osviti, nauksi ta biznesi: vyklyky ta mozhlyvosti. Kyivskyi natsionalnyi un-t tekhnolohii ta dyzainu [in Ukrainian]

10. Nadtoka, V. (2020). Realizatsiia zmistovoi linii «Pidpriemlyvist ta finansova hramotnist» v pidruchnykakh ta posibnykakh z kursu «Neohrafiia: rehiony ta krainy» [Implementation of the content line “Entrepreneurship and Financial Literacy” in textbooks and manuals for the course “Geography: Regions and Countries”]. Problemy suchasnoho pidruchnyka. № 24, 175–184. URL : <https://doi.org/10.32405/2411-1309-2020-24-175-184> [in Ukrainian]

11. Syniukova, O. M. and Chepok, O. L. (2019). Pro sutnist i rizni formy vprovadzhenia praktyko-oriientovanoho navchannia pid chas pidhotovky maibutnikh uchyteliv matematyky zakladiv zahalnoi serednoi osvity [On the essence and various forms of implementation of practice-oriented learning in the training of future mathematics teachers of general secondary education institutions] Open educational e-environment of modern University. № 7. 78–86. [in Ukrainian]

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

КРАМАРЕНКО Тетяна Григорівна – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри математики та

методики її навчання Криворізького державного педагогічного університету.

Наукові інтереси: використання ІКТ в освіті, STEM-освіта, теорія і методика навчання математики, вища математика, теорія ймовірностей та математична статистика.

КОРОЛЬСЬКИЙ Володимир Вікторович – кандидат технічних наук, професор, професор кафедри математики та методики її навчання Криворізького державного педагогічного університету.

Наукові інтереси: математичний аналіз, вища математика, фінансова математика.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

KRAMARENKO Tetiana Hryhorivna – PhD in Pedagogy, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Mathematics and Methods of Teaching Mathematics at Kryvyi Rih State Pedagogical University.

Scientific interests: use of ICT in education, STEM education, theory and methods of teaching mathematics, higher mathematics, probability theory and mathematical statistics.

KOROLSKYI Volodymyr Viktorovych – PhD in Engineering, Professor, Professor of the Department of Mathematics and Methods of Teaching Mathematics at Kryvyi Rih State Pedagogical University.

Scientific interests: mathematical analysis, higher mathematics, financial mathematics.

Стаття надійшла до редакції 08.10.2024 р.

УДК 376.011

DOI: 10.36550/2415-7988-2024-1-216-52-57

МАТВЕСЬВА Наталія Олексіївна –

кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри початкової освіти та освітніх інновацій Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника

ORCID: <https://orsid.org/0000-0002-8495-7074>

e-mail: nataliematveieva@gmail.com

РОМАНИШИН Руслана Ярославівна –

доктор педагогічних наук, професор, професор кафедри початкової освіти та освітніх інновацій Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника

ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-8480-2702>

e-mail: ruslana.romanyshyn@pnu.edu.ua

НЕЙРОФІЗІОЛОГІЧНІ МЕХАНІЗМИ КОГНІТИВНОГО РОЗВИТКУ ДІТЕЙ З ОСОБЛИВИМИ ОСВІТНИМИ ПОТРЕБАМИ: ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГІЧНИЙ АСПЕКТ

У статті розкрито основні вимоги до навчання учнів з особливими освітніми потребами з урахуванням їх когнітивних здібностей та можливостей, особливостей інтелектуального розвитку, готовності до навчання, індивідуальних якостей.

Охарактеризовано нейрофізіологічні механізми та встановлено, що нейрофізіологічними засадами когнітивної діяльності виступає нейрональна пластичність, виражена створенням нових синапсів й формуванням нейрональних мереж, що своєю чергою передбачає систематичну інтенсивність діяльності головного мозку упродовж життя. Визначено характерні властивості діяльності головного мозку, що полягають у здатності безперервно генерувати нові нейрони та водночас підвищувати його нейропластичність. Окреслено, що активізація процесів структурної, функціональної нейрональної пластичності та нейрогенезу слугують когнітивній стійкості й ефективній когнітивній діяльності. Акцентовано на потребі урахування цього феномену у навчально-виховному процесі закладу загальної середньої освіти з інклюзивним навчанням з метою підвищення ефективності когнітивної діяльності та гармонійного розвитку здобувачів з особливими освітніми потребами.

Охарактеризовано основні теорії розвитку особистості та концепції когнітивного та мозкового резерву. Продемонстровано взаємозв'язок освіти, систематичної розумової праці та інтелектуального дозвілля з ефективністю когнітивного розвитку дитини, актуалізовано на їх значенні як засобу самореалізації, розширення можливостей задоволення потреб й інтересів, важливої умови успішного навчання. Проаналізовано основні види труднощів когнітивної діяльності, що виникають у процесі навчання учнів з особливими потребами. Виокремлено основні чинники, що впливають на появу труднощів когнітивної діяльності та передумови