

ОСОБИСТІСНО ОРІЄНТОВАНЕ НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ: СЬОГОДЕННЯ І ПЕРСПЕКТИВИ



**Матеріали VI Всеукраїнської
науково-практичної конференції
10-11 грудня 2024 року
м. Полтава**

Міністерство освіти і науки України
Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка
Український державний університет імені М. П. Драгоманова
Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського
Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка
Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини
Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького

VI Всеукраїнська науково-практична конференція

ОСОБИСТИСНО ОРІЄНТОВАНЕ НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ: СЬОГОДЕННЯ І ПЕРСПЕКТИВИ

Матеріали конференції

10-11 грудня 2024 року
Полтава

Редакційна колегія

Бурда М. І.	доктор педагогічних наук, професор, дійсний член НАПНУ (м. Київ);
Акуленко І. А.	доктор педагогічних наук, професор (м. Черкаси);
Годованюк Т. Л.	доктор педагогічних наук, професор (м. Умань);
Матяш О. І.	доктор педагогічних наук, професор (м. Вінниця);
Михайленко Л. Ф.	доктор педагогічних наук, професор (м. Вінниця);
Моторіна В. Г.	доктор педагогічних наук, професор (м. Одеса);
Семенець С. П.	доктор педагогічних наук, професор (м. Житомир);
Семеновська Л. А.	доктор педагогічних наук, професор (м. Полтава);
Тарасенкова Н. А.	доктор педагогічних наук, професор (м. Черкаси);
Триус Ю. В.	доктор педагогічних наук, професор (м. Черкаси);
Чашечникова О. С.	доктор педагогічних наук, професор (м. Суми);
Шкільний О. В.	доктор педагогічних наук, професор (м. Київ);
Яланська С. П.	доктор психологічних наук, професор (м. Полтава);
Барболіна Т. М.	доктор фізико-математичних наук, доцент (м. Полтава);
Кононець Н. В.	доктор педагогічних наук, доцент (м. Полтава);
Нелін Є. П.	кандидат педагогічних наук, професор (м. Харків);
Москаленко О. А.	кандидат педагогічних наук, доцент (м. Полтава);
Москаленко Ю. Д.	кандидат фізико-математичних наук, доцент (м. Полтава).

О – 75 Матеріали VI Всеукраїнської науково-практичної конференції **«Особистісно орієнтоване навчання математики: сьогодення і перспективи»**, м. Полтава, 10-11 грудня 2024 р. Полтава : ПНПУ імені В. Г. Короленка. 127 с.

До збірника увійшли матеріали доповідей науковців і вчителів на VI Всеукраїнській науково-практичній конференції «Особистісно орієнтоване навчання математики: сьогодення і перспективи» (м. Полтава, 10-11 грудня 2024 року). Представлені матеріали можуть бути використані студентами, учителями, аспірантами, викладачами та науковцями в процесі викладання математичних дисциплін у закладах освіти, а також у науково-дослідницькій діяльності.

Відповідальність за аутентичність цитат, правильність фактів і посилань несуть автори статей.

УДК 51(062)

ПЛЕНАРНЕ ЗАСІДАННЯ

М. І. Бурда

Інститут педагогіки НАПН України

м. Київ

mibur5@ukr.net

ГНОСЕОЛОГІЧНИЙ ПІДХІД ДО ПРОЄКТУВАННЯ ЗМІСТУ МАТЕМАТИЧНОЇ ОСВІТИ В ГІМНАЗІЇ

Відбір змісту шкільної математики набув особливого значення у зв'язку з новими вимогами до результатів навчання. Навчальний матеріал має сприяти виробленню не лише суто математичних умінь, а й умінь застосовувати знання в нетипових ситуаціях, працювати з проблемами, що пов'язані зі змістом інших предметів, із реальними життєвими контекстами тощо. Досягнення нових результатів навчання передбачає організацію активної пізнавальної діяльності учнів.

Виробленню вмінь самостійно здобувати знання, застосовувати їх в навчальних та життєвих ситуаціях сприяє гносеологічний підхід у навчанні математики. Він передбачає посилення уваги до проблеми пізнавальної діяльності учнів, правильності застосування обраного способу дій, до тих факторів, що впливають як на процес пізнання, так і на його результат. Знання отримується шляхом аналізу і узагальнення відповідного емпіричного матеріалу, спрямованого на відкриття учнями математичного факту та самостійне його формулювання, усвідомлюючи при цьому операційний зміст своєї пізнавальної діяльності.

Нові результати навчання передбачають дотримання загальних методичних вимог до відбору змісту, зокрема: збільшення у змісті математичної освіти питомої ваги прикладного компонента, враховувати особливості навчальної діяльності сучасних учнів, укрупнення навчального матеріалу, інтеграція змісту, візуалізація навчальних текстів тощо. Передбачається відповідність змісту навчання процесу застосування математики на практиці, тобто включати такі складові:

- Організацію емпіричних узагальнень: аналіз одиничного (моделей, прикладів із довкілля, зі сфери майбутньої професійної діяльності, конкретних ситуацій, для опису яких використовується математика), з'ясування особливого (порівняння і виділення спільних ознак, зв'язків та їх узагальнення), самостійне формулювання загального у вигляді гіпотези.

- Логічну організацію навчального матеріалу: доведення або спростування гіпотези; вираження істотних ознак, зв'язків у вигляді математичних тверджень (загальних ідей, теорем, формул); розв'язування базових математичних задач, які дають змогу сконструювати відповідні способи діяльності.

- Застосування математичних фактів. Другий і третій складники методики максимально наближені і розглядаються як взаємно обернена діяльність.

Анотація. Бурда М.І. Гносеологічний підхід до проєктування змісту математичної освіти в гімназії. Розглядається проблема пізнавальної діяльності учнів та фактори, що впливають на процес пізнання і його результат. Рекомендується приділяти увагу засвоєнню не лише формально-логічних знань, але і оперативних.

Ключові слова: математика; гносеологічний підхід; методи; орієнтири діяльності.

Summary. Burda M. I. Epistemological Approach to Designing the Content of Mathematical Education in Gymnasium. The issue of students' cognitive activity and the factors influencing the process of cognition and its outcomes is considered. It is recommended to focus on mastering not only formal-logical knowledge but also operational knowledge.

Key words: mathematics; epistemological approach; methods; guidelines for activity.

Д. Є. Бобилєв

Криворізький державний педагогічний університет

м. Кривий Ріг

dmytrobobyliiev@gmail.com

ІНТЕРАКТИВНЕ ДОВЕДЕННЯ ТЕОРЕМ В ПРОЦЕСІ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКИ

В сучасних умовах цифрової трансформації освіти особливої актуальності набуває питання інтеграції інформаційних технологій у процес підготовки майбутніх вчителів математики. Інтерактивні технології доведення теорем (ІТДТ) пропонують нові можливості для розвитку їх інтелектуальних умінь, забезпечуючи здобувачам освіти сучасні інструменти для формалізації і автоматизації доведень. Ці інструменти сприяють поглибленню теоретичних знань.

Інструменти для автоматизації доведень розпочали свій розвиток у 1950-х роках зі створення Logic Theorist, першої в історії комп'ютерної програми, здатної верифікувати теореми. З часом, на базі розробок Logic Theorist, були створені інші системи, зокрема LISP та NQTHM. У 1980-90-х роках були розроблені такі важливі інструменти, як HOL, Coq та Isabelle, які активно використовуються у верифікації складних математичних структур і програмних систем. Наприкінці 20 століття з'явився Lean [1], який об'єднує можливості доведення теорем і програмування, що дозволяє використовувати його як інструмент для навчання та досліджень у математиці.

Iannone і Thoma [2] показали, що використання Lean у навчальному процесі сприяє розвитку логічного та аналітичного мислення, підштовхуючи студентів до більш глибокого розуміння математичних доведень. Проте автори також зазначають, що студенти можуть стикатися з труднощами через складний синтаксис Lean. Доповнюючи цей підхід, дослідження Смиша і Загорюлька [3] зосереджується на технічних перевагах Lean у перевірці несуперечності задач та результатів.

В освітній програмі «Фізика. Математика» (ОКР магістр) Криворізького державного педагогічного університету в 2023-2024 н.р. в процесі навчання курсам «Методика навчання математики в закладах вищої та передвищої освіти» та «Функціональний аналіз» здобувачі освіти мали можливість отримати базові знання з Lean і записати деякі теореми функціонального аналізу в цьому середовищі.

Lean надає користувачам широкі можливості для використання інтерактивних тактик, таких як рефлексивність (refl) та індукція (induction), які спрощують процес доведення. Це дозволяє здобувачам освіти сфокусуватися на розумінні загальної логіки доведення, замість зосередження на технічних деталях.

Розглянемо схему процесу інтерактивного доведення теорем в Lean:

1. Визначення математичних об'єктів та структур:

- оголошення типів даних (натуральні числа, списки, булеві значення тощо);
- визначення змінних та функцій.

2. Формалізація математичних тверджень:

- формулювання теорем та лем за допомогою залежних типів у Lean;
- застосування функцій і структур для опису математичних властивостей.

3. Використання тактик для доведення:

- застосування інтерактивних тактик, таких як refl, induction та інших;
- отримання зворотного зв'язку в реальному часі та корекція помилок.

4. Перевірка та оптимізація доведень: використання автоматичних довідників та модульності Lean для спрощення доведень і побудови нових теорем на основі вже доведених тверджень.

5. Збереження та повторне використання результатів:

- збереження доведень у бібліотеках та можливість використання вже доведених результатів у нових задачах;
- підтримка колективної роботи завдяки спільнотам та оновленню бібліотек.

Інтерактивні інструменти сприяють розвитку вміння ставити правильні запитання, обирати відповідні методи для розв'язання задачі та адаптуватися до нових підходів у вирішенні математичних проблем. Це розвиває не лише здатність доводити теореми, а й сприяє формуванню стратегії розв'язання складних завдань, що є ключовою інтелектуальною компетентністю.

Використання інтерактивних технологій доведення теорем також розвиває аналітичні навички та здатність до самоконтролю, адже здобувачі освіти мають можливість бачити негайні результати своїх дій, аналізувати помилки і коригувати їх у процесі. Це стимулює розвиток інтелектуальної дисципліни, яка є важливою для вчителів математики, допомагаючи їм не лише опанувати математичний матеріал, але й навчитися точно оцінювати свої дії та підходи, що важливо для навчання інших.

Основними напрямками розвитку інтерактивних технологій доведення теорем є розробка навчальних посібників та інтеграція цих інструментів у системи управління навчанням (LMS). Також актуальним є створення бібліотек і додаткових інструментів, що полегшують студентам навчання основним концепціям математики за допомогою Lean. Завдяки активній підтримці та розвитку спільноти Lean, створюються нові освітні матеріали, які сприяють підвищенню якості математичної освіти.

Інтеграція інструментів ІТДТ, зокрема Lean, у підготовку майбутніх вчителів математики сприяє розвитку інтелектуальних умінь, підвищенню мотивації до навчання, а також покращенню навичок формалізації та структурування математичних доведень. Також важливо відзначити, що використання інтерактивних інструментів доведення теорем для навчання забезпечує миттєвий зворотний зв'язок, що стимулює активне навчання і сприяє глибокому засвоєнню знань.

Література

1. Lean. (n.d.). *Lean Theorem Prover*. Retrieved from <https://lean-lang.org/>
2. Iannone, P., & Thoma, A. (2023). Interactive theorem provers for university mathematics: an exploratory study of students' perceptions. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 55(10), 2622–2644. <https://doi.org/10.1080/0020739X.2023.2178981>.
3. Смиш, О., & Загорулько, А. (2024). Використання мови LEAN для перевірки на несуперечність математичних задач у навчальній рекомендаційній системі. *Measuring and Computing Devices in Technological Processes*, (1), 32–38. <https://doi.org/10.31891/2219-9365-2024-77-4>.

Анотація. Бобилєв Дмитро Євгенович. Інтерактивне доведення теорем в процесі підготовки майбутніх вчителів математики. У роботі досліджено значення інтерактивних інструментів доведення теорем, таких як Lean, у формуванні інтелектуальних навичок та засвоєнні формалізованих методів доведення в процесі підготовки майбутніх вчителів математики. Наголошено на їхній ефективності у викладанні математичних дисциплін.

Ключові слова: інтерактивні технології доведення теорем, Lean, математична освіта, інтелектуальні вміння, цифрова трансформація.

Summary. Bobyliev Dmytro. *Interactive Theorem Proving in the Training of Future Mathematics Teachers.* The study explores the significance of interactive theorem-proving tools, such as Lean, in developing intellectual skills and mastering formalized proof methods in the training of future mathematics teachers. The effectiveness of these tools in teaching mathematical disciplines is emphasized.

Key words: interactive theorem provers, Lean, mathematics education, intellectual skills, digital transformation.

Н. В. Кононец

Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка
м. Полтава

natalkapoltava7476@gmail.com

ОНЛАЙН-ІНСТРУМЕНТИ ДЛЯ РЕСУРСНО-ОРІЄНТОВАНОГО НАВЧАННЯ ЕКОНОМІКО-МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН

Ресурсно-орієнтоване навчання (resource-based learning) розглядається як динамічний процес формування у тих, хто навчається, здібностей самостійного й активного перетворення інформаційного середовища шляхом пошуку, дослідження, практичного застосування інформаційних ресурсів та інформаційно-комунікаційних технологій (Кононец, 2018). Насамперед, ресурсно-орієнтоване навчання базується на активному використанні педагогічних інновацій, сучасних цифрових технологій та онлайн-ресурсів в освітньому процесі та самоосвіті, актуалізує онлайн-інструменти, створює нові моделі процесу навчання й осучаснює традиційні методики викладання освітніх компонентів, зокрема, економіко-математичних дисциплін.

Торкаючись розвитку вектору «ресурсно-орієнтоване навчання – цифрова дидактика» та ґрунтуючись на ключових позиціях *Закону Н-О* (Кононец, 2024), доцільно динамічно відслідковувати й адаптовувати онлайн-інструменти для навчання під час викладання економіко-математичних дисциплін.

Одним із таких інструментів є віртуальна смарт-дошка Gynzy (рис. 1), функціонал якої дає можливість зробити вивчення економіко-математичних дисциплін більш візуалізованим, динамічним, атрактивним та у підсумку – ефективним і сучасним.

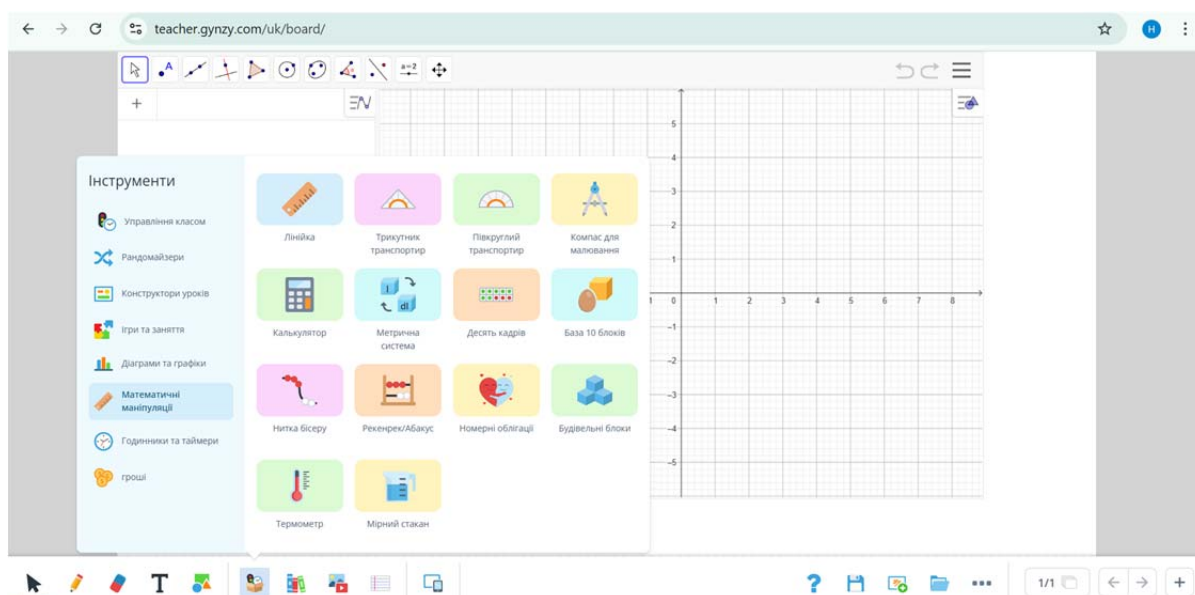


Рис. 1. Інструменти смарт-дошки Gynzy

На рисунку 1 зображено інструменти для онлайн-навчання, серед яких: *Математичні маніпулятиви* (Лінійка, Трикутний транспортир, Напівкруглий транспортир, Циркуль, Калькулятор, Метрична система, Десяткова рамка, База 10 блоків, Нитка з намистинами, Рекенрек/Абак, Числові зв'язки, Будівельні блоки, Термометр, Мірний стакан); *Діаграми/Графіки* (Числова Пряма, Дрібна Шкала, Дрібне

Коло, Стовпчаста Діаграма, Кругова діаграма, Лінійна діаграма, Проста стовпчаста діаграма, GeoGebra); *Рандомайзери* (Генератор математичних задач, Генератор чисел, Цифрові кубики, Швидкість множення та ділення, Крути колесо); *Гроші* (Грошовий перетяг, Підрахунок грошей, Оплата Грошей, Покупка Товарів та Здача Решти) та інші інструменти для організації інтерактивних занять, управління процесом навчання, застосування ігрової діяльності студентів.

Таким чином, функціонал віртуальної смарт-дошки Gynzy дає можливість підвищити якість викладання економіко-математичних дисциплін в онлайн-форматі завдяки можливості вирішення широкого спектру економічних та математичних задач. Водночас, використання віртуальної смарт-дошки Gynzy сприяє розвитку цифрової, дослідницької та самоосвітньої компетентностей як студентів, так і викладачів.

Література

1. Кононец Н. В. Ресурсно-орієнтоване навчання (resource-based learning): Закон «Н-О». *Ресурсно-орієнтоване навчання в «3D»: доступність, діалог, динаміка* : збірник тез доповідей IV Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції (м. Полтава, 22–23 лютого 2024 року). Полтава : ФКУЕП ПДАУ, 2024. С. 63-67.
2. Кононец Н.В. Концепція ресурсно-орієнтованого навчання у вищій школі. *Витоки педагогічної майстерності: зб. наук. праць*. Вип. 22. Полтава : ПНПУ імені В. Г. Короленка, 2018. С. 103-107.
3. <https://teacher.gynzy.com/uk/board/>

Анотація. Кононец Н. В. **Онлайн-інструменти для ресурсно-орієнтованого навчання економіко-математичних дисциплін.** *Висвітлено розвиток концепції ресурсно-орієнтованого навчання, котре базується на активному використанні педагогічних інновацій, сучасних цифрових технологій та онлайн-ресурсів в освітньому процесі та самоосвіті, актуалізує онлайн-інструменти, створює нові моделі процесу навчання й осучаснює традиційні методики викладання освітніх компонентів, зокрема, економіко-математичних дисциплін. Розглянуто функціонал віртуальної смарт-дошки Gynzy, використання якої дає можливість зробити вивчення економіко-математичних дисциплін більш візуалізованим, динамічним, атрактивним та у підсумку – ефективним і сучасним.*

Ключові слова: ресурсно-орієнтоване навчання, економіко-математичні дисципліни, онлайн-навчання, віртуальна смарт-дошка, Gynzy, цифрові технології, онлайн-інструменти для навчання

Summary. Nataliia Kononets. **Online tools for resource-based learning in economics and mathematics.** *The development of the concept of resource-based learning is highlighted, which is based on the active use of pedagogical innovations, modern digital technologies and online resources in the educational process and self-education, updates online tools, creates new models of the learning process and modernizes traditional methods of teaching educational components, in particular, economic and mathematical disciplines. The functionality of the Gynzy virtual smart board is considered, the use of which makes it possible to make the study of economic and mathematical disciplines more visualized, dynamic, attractive and ultimately effective and modern.*

Keywords: resource-based learning, economic and mathematical disciplines, online learning, virtual smart board, Gynzy, digital technologies, online learning tools.

О. І. Матяш

Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського

м. Вінниця

matyash_27@ukr.net

АКТУАЛЬНІ АСПЕКТИ ВИЗНАЧЕННЯ ПРОГРАМНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ В ОСВІТНІХ ПРОГРАМАХ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКИ

У грудні 2020 року введено в дію професійний стандарт учителя за професіями «Вчитель початкових класів закладу загальної середньої освіти», «Вчитель закладу загальної середньої освіти», «Вчитель з початкової освіти (з дипломом молодшого спеціаліста)». Наприкінці серпня 2024 року Міністерство освіти й науки України затвердило, за заміну попередньому, новий професійний стандарт «Вчитель закладу загальної середньої освіти». У цьому професійному стандарті виокремлено 12 професійних компетентностей вчителя: мовно-комунікативна, предметно-методична, інформаційно-цифрова, психологічна, емоційно-етична, компетентність педагогічного партнерства, інклюзивна компетентність, здоров'язберезувальна компетентність, прогностична компетентність, організаційна компетентність, оцінювально-аналітична компетентність, здатність до навчання впродовж життя.

Професійні компетентності вчителя, які закладені у професійному стандарті, – це образ педагогічної діяльності для *майбутнього вчителя*, орієнтир для формування загальних та фахових компетентностей здобувача вищої педагогічної освіти. В освітніх стандартах підготовки майбутніх фахівців закладаються освітні компетентності (загальні та фахові) та програмні результати навчання здобувачів освіти. Такі компетентності відображають предметно-діяльнісну складову загальної освіти й покликані забезпечувати комплексне досягнення освітніх цілей.

Освітні стандарти підготовки вчителів за спеціальністю 014 Середня освіта (за предметними спеціальностями) розробляються в Україні уже понад 8 років, однак до цього часу не є затвердженими. Останній (квітень 2024 року) проєкт стандарту підготовки вчителів за спеціальністю 014 Середня освіта (за предметними спеціальностями) певним чином увідповіднений із змістом сучасного професійного стандарту вчителя.

Ми проаналізували 20 різних освітніх програм підготовки вчителів математики в Україні (бакалаврат) за спеціальністю 014 Середня освіта (Математика) з метою з'ясування наявності в переліках програмних результатів навчання цілей формування у майбутніх учителів здатності цінувати українську національну культуру, здатності до генерування нових ідей у педагогічній діяльності на основі знання та глибокого розуміння історії розвитку національної педагогічної, зокрема методичної науки. Для аналізу ми обирали лише ті освітні програми підготовки вчителів математики, які представлені на сайтах закладів освіти як сучасні розробки, тобто датовані 2022-2024 роками. Вказаний аналіз свідчить про різне бачення авторами освітніх програм актуальних наборів програмних результатів навчання для майбутніх учителів математики, які стосуються аспекту національних цінностей в методичній діяльності вчителя математики.

Відразу ж зазначимо, що в багатьох освітніх програмах підготовки вчителів математики в Україні (бакалаврат) за спеціальністю 014 Середня освіта (Математика) уже внесено ЗК10 із вище вказаного проєкту Стандарту: Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній

системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій. Вказаний зміст компетентності, на нашу думку, найбільш наближений до нашої ідеї необхідності умов для формування у майбутніх учителів національно-освітньої предметної компетентності, яка може бути запрограмована розробниками освітніх програм у списку компетентностей та програмних результатів навчання в умовах автономії університетів.

Нині Україна переживає складні часи боротьби за власну незалежність в умовах збройної агресії. Така сучасність змушує переосмислювати акценти у навчанні як учнів, так і вчителів. Ми стверджуємо, що у процесі фахової підготовки майбутнього вчителя математики у закладі вищої освіти має бути сформована його національно-освітня предметна компетентність. Тому, відповідне завдання варто зафіксувати в освітньо-професійних програмах підготовки вчителя у вигляді відповідних програмних результатів навчання. Наприклад, наступним формулюванням:

ПРН. Знає історію розвитку методики навчання математики в Україні, розуміє надбання української методичної науки, здатен зберігати і примножувати їх в методичній діяльності.

Також варто запропонувати студентам навчальні дисципліни, вивчення яких дозволяло б досягати вказаного вище програмного результату навчання. На нашу думку, для забезпечення умов формування національно-освітньої предметної компетентності майбутніх учителів математики найбільш доречною могла б бути дисципліна «Українська дидактика математики». Навіть поверхневий огляд розвитку теорії і методики навчання математики в незалежній Україні, дозволяє стверджувати, що маємо значну кількість методичних ідей, наукових розробок, практичних рекомендацій удосконалення шкільної математичної освіти, сучасний науковий аналіз яких, у контексті розбудови нової української школи, є актуальним. Звернення до національного методичного спадку, розуміння сучасних національних надбань методичної науки, має вагоме науково-практичне значення, впливає на національно-патріотичну свідомість вчителя і може сприяти попередженню помилок у методичній діяльності творчого вчителя математики.

Література

1. Затверджено професійний стандарт «Вчитель закладу загальної середньої освіти» <https://mon.gov.ua/news/informatsiine-povidomlennia>
2. Матяш О. І., Ящук К. І. Формування у майбутніх вчителів математики національно-освітньої предметної компетентності. *Мультидисциплінарний міжнародний журнал «Věda a perspektivy»*. № 9 (40), 2024. Прага. Чеська республіка. С. 99 – 113.

Анотація. Матяш О. І. Актуальні аспекти визначення програмних результатів навчання в освітніх програмах підготовки майбутніх учителів математики. Представлено результати теоретичного дослідження, виконаного за допомогою аналізу та абстрагування змісту відповідних освітніх документів стосовно програмних результатів навчання майбутнього вчителя математики.

Ключові слова: вчитель математики; дидактика математики; програмний результат навчання.

Summary. Matyash O. I. Relevant Aspects of Defining Program Learning Outcomes in Educational Programs for Future Mathematics Teachers. The article presents the results of a theoretical study conducted through the analysis and abstraction of the content of relevant educational documents concerning the program learning outcomes for future mathematics teachers.

Key words: mathematics teacher; mathematics didactics; program learning outcome.

В. Г. Моторіна

Південноукраїнський національний педагогічний університет
імені К. Д. Ушинського
м. Одеса

motorinavg@gmail.com

М. П. Савченко

Харківська гімназія №127
м. Харків

wwe8man@gmail.com

ІНДИВІДУАЛІЗАЦІЯ НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ УЧНІВ НУШ

Нова українська школа спрямована на учня. Під індивідуалізацією слід розуміти організацію процесу навчання на основі врахування індивідуальних особливостей учня. Суть принципу індивідуального навчання заключається в пристосуванні навчання до змісту і рівню знань, умінь та навичок кожного учня або характерних для нього особливостей, або навіть до деяких стійких рис його особистості. Принцип індивідуального підходу у навчанні — це вихідне початкове положення щодо відбору змісту, форм, організації та методів навчання, який реалізується через індивідуалізацію навчальної діяльності. У процесі навчання і виховання в індивідуальному підході вичленовують два аспекти: психологічний і педагогічний. Психологічний — встановлення своєрідності учня, особливостей суб'єктивного сприймання зовнішніх впливів і специфіки реагування на них. Педагогічний — полягає у виборі таких засобів і форм впливу на учня, які відповідають його психологічним особливостям, психічним станам, настроям. Індивідуальні особливості учня, які слід враховувати — рівень розумового розвитку. Розумові здібності учня характеризують його здатність досягати в коротший термін більш високого рівня засвоєння. Орієнтуючись на розумовий розвиток особистості, вчитель повинен віддавати собі звіт у тому, що ці індивідуальні особливості відрізняються неповторністю і мінливістю. Динамічну сторону психологічного життя учня складають швидкість, темп, працездатність, зосередженість, переключення відволікання уваги, швидкість сприйняття, запам'ятовування. Індивідуалізація навчання математики передбачає організаційну єдність індивідуальної і колективної діяльності школярів. Цілі індивідуалізації навчання математики: -розвиток і використання в навчанні індивідуальних інтересів кожного школяра; - розвиток і використання в навчанні інтелектуальних здібностей і талантів кожного школяра; - розвиток самостійної навчальної діяльності у кожного школяра. У зв'язку з цим учителю потрібно вивчити психолого-педагогічні особливості учнів для цього можна застосувати певну систему тестових завдань.

В зв'язку з реалізацією концепції НУШ цілі навчання в школі трансформувались. В наш час стало ціллю орієнтація на одержання широкого спектру можливих методів пізнання оточуючого світу, способів добування необхідної інформації і перетворення її в залежності від конкретних цілей [1]. Сучасна школа зорієнтована на використання сучасних педагогічних технологій для удосконалення освітнього процесу. Однією із таких технологій є технологія партнерства, прототипом якої є педагогіка співробітництва (співпраці)[3].

Визначення головної мети індивідуалізації навчання є основою в визначенні задач індивідуалізації навчання математики, а визначенні вчителем цілі навчання математики, в основному задають основні задачі індивідуалізації. Традиційно розглядають три категорії цілей навчання: навчальна, розвивальна, виховна. Індивідуалізація повинна сприяти найбільш повному досягненню кожної із вказаних

категорій цілей. Процес здійснення індивідуалізації неможливий без здійснення визначеної послідовності кроків, яка в загальному виді має наступний вигляд: - вивчення особистості учня з точки зору тих його особливостей, які лежать в основі індивідуалізації; - визначення адекватних засобів впливу в відповідності з цілями індивідуалізації; - здійснення безпосередньо індивідуалізованого навчання; - аналіз результату, діагностики учня і динаміка його розвитку, корекція відповідних мір взаємодії[2]. Ефективність методів забезпечується засобами навчання і використанням іх. Виділення етапів здійснення індивідуалізації навчання дає змогу говорити, що процес індивідуалізації можна зробити технологічним.

Література

1. Моторіна В. Г., Савченко М. П. Організація групової навчальної діяльності учнів базової школи у вивченні математики засобами технології партнерства : Методичні рекомендації. Харків : ХНПУ, 2021. 84 с.
2. Моторіна В. Г. Професійна компетентність вчителя математики профільної школи: Навчальний посібник для студентів природничо-математичних спеціальностей педагогічних ВНЗ. Харків : ХНПУ, 2014. 267 с.
3. Підласий І. Т. Практична педагогіка. Підручник для педагогів ринкової системи освіти. Київ : Видавничий дім «Слово», 2004, 616 с.

Анотація. Моторіна В.Г. Савченко М.П. Індивідуалізація навчання математики учнів НУШ. Розкрито поняття і сутність індивідуалізації; вказано облік психологічних особливостей учнів, як психічна основа індивідуалізації навчання; розглянуто особливості індивідуалізації у викладанні математики.

Ключові слова: індивідуалізація, індивідуальний підхід, психологічні особливості учнів, технологія партнерства.

Summary. Motorina V.G. Savchenko M.P. Individualization of mathematics teaching for students of the NUS. The concept and essence of individualization are revealed; the consideration of the psychological characteristics of students as the mental basis for individualizing learning is indicated; the features of individualization in teaching mathematics are considered.

Key words: individualization, individual approach, psychological characteristics of students, partnership technology.

Є. П. Нелін

Харківський національний педагогічний університет імені Г. С. Сковороди

м. Харків

epnelin@ukr.net

ОСОБЛИВОСТІ РЕАЛІЗАЦІЇ ВИМОГ ДЕРЖАВНИХ СТАНДАРТІВ БАЗОВОЇ І ПРОФІЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ В НАВЧАННІ МАТЕМАТИКИ

Постановами Кабінету Міністрів України в 2020 році було затверджено Державний стандарт базової середньої освіти [1], а в 2024 році – Державний стандарт профільної середньої освіти [2], які є логічним продовженням Державного стандарту початкової освіти (2018). Всі стандарти передбачають формування предметних та ключових математичних компетентностей. Зокрема, вимоги до обов'язкових результатів навчання математики в Стандартах базової та профільної середньої освіти визначаються з опорою на компетентнісний потенціал, який для математичної освітньої галузі розкрито в додатках 7 до Стандартів.

Проблема реформування загальної середньої освіти була досліджена в роботах багатьох українських вчених, які проаналізували фактори та особливості реалізації шкільних реформ, та значення державного стандарту в їх реалізації. В дослідженнях В. Кременя, Л. Гріневич, О. Савченко та ін. розглянуто та виділено концептуальні засади державного стандарту загальної середньої освіти. Аналіз цих робіт і досліджень Т. Засекої і О. Локшини та ін. засвідчив, що автори виділяють два підходи до трактування поняття «освітній стандарт». Перший з них можна коротко охарактеризувати як «стандарт змісту» – тобто це документ, в якому описується зміст навчального матеріалу, призначений для засвоєння учнями; а другий, який коротко можна назвати «стандартом досягнень», – це документ, у якому задаються заплановані рівні навчальних досягнень учнів [3]. Законом «Про освіту» (2017) було закладено нове розуміння стандарту освіти, як документу, в якому для кожної освітньої галузі визначені вимоги до обов'язкових результатів навчання учнів та набуття здобувачами освіти виділених компетентностей; обсяг їх навчального навантаження на відповідному рівні та форми державної атестації здобувачів освіти.

Для всіх освітніх галузей (і для математичної, зокрема) в нових освітніх стандартах визначається їх компетентнісний потенціал з вказівкою на розвиток відповідних умінь і ставлень для формування всіх виділених ключових компетентностей. Також в стандартах зазначено, що їх основою є реалізація не тільки компетентнісного, а й діяльнісного та особистісно орієнтованого підходів до навчання. Слід також враховувати, що в нових Державних стандартах в явному вигляді не зафіксовані предметні вимоги до обов'язкових результатів навчання математики (вони містяться в модельних і навчальних програмах), а в самих стандартах вимоги до обов'язкових результатів навчання учнів у математичній освітній галузі визначаються на основі компетентнісного потенціалу математичної освітньої галузі), але їх деталізація та орієнтири для оцінювання результатів навчання учнів (у додатку 8) зафіксовані за допомогою спеціальних інтелектуальних умінь, які потрібно сформувати в учнів у процесі навчання математики. Звичайно, всі виділені інтелектуальні уміння є важливими результатами навчання математики, але на початковому етапі навчання математики доцільно акцентувати увагу на таких результатах: розрізняти в задачі початкові дані та шукані результати та виділяти і описувати зв'язки між ними; розробляти стратегії та плани розв'язування задач; шукати і пропонувати альтернативні способи розв'язування задач, враховуючи можливі ризики обраного способу

розв'язування; виділяти групу задач, які можна розв'язувати подібними методами та виокремлювати ознаки таких задач; будувати математичні моделі задач у вигляді виразів, рівнянь, нерівностей чи їх систем, функцій або інших засобів представлення математичної моделі; добирати потрібну математичну модель з кількох можливих [1].

Реалізація вимог нових Стандартів математичної освітньої галузі потребує оновлення існуючих підручників з математики та удосконалення методики навчання за цими підручниками. Такі удосконалення корисно спрямувати на розробку для вчителів математики і учнів рекомендацій, спрямованих на виділення стратегій (тобто загальних планів діяльності) та складання планів розв'язування різних типів задач; на розробку орієнтирів для пошуку альтернативних шляхів розв'язування задач; і на розробку орієнтирів для виявлення можливих ризиків використання виділених шляхів розв'язування та для подолання таких ризиків; на розробку рекомендацій для виокремлення групи задач, для розв'язування яких можна застосувати подібні методи, та на виділення орієнтирів, стосовно застосування відповідних методів та ін.

Нами розроблені підручники з математики для базової і старшої профільної освіти [4], [5], [6], [7], спрямовані на реалізацію вимог до математичної освітньої галузі, які зафіксовані в стандартах нового покоління, за рахунок виділення для учнів спеціальних орієнтирів стосовно способів навчальної діяльності з математичним матеріалом. Важливими складниками роботи за цими підручниками з реалізації в процесі навчання математики вимог Державних стандартів освіти є обговорення з учнями вибору відповідних орієнтирів та стратегій і планів розв'язування задач, що сприяє активізації пізнавальної діяльності учнів та формуванню у них відповідних інтелектуальних умінь та математичних компетентностей.

Література

1. Державний стандарт базової середньої освіти (Затверджено постановою Кабінету Міністрів України від 30 вересня 2020 р. № 898). URL: http://osvita.ua/legislation/Ser_osv/76886/
2. Державний стандарт профільної середньої освіти (Затверджено постановою Кабінету Міністрів України від 25 липня 2024 р. № 851). URL: <https://osvita.ua/doc/files/news/926/92660/66a3b96443c48380633931.pdf>
3. Т. М. Засекіна, М. Д. Тишковець Від «стандарту змісту» до «стандарту результатів» – концептуальні засади реформування загальної середньої освіти. *Український педагогічний журнал*. 2021. № 4. С. 134-141.
4. О. В., Школьний, Є. П., Нелін, А. І. Милянник., Ю. С. Простакова Математика. 7 клас : підруч. — Харків : Ранок, 2024 (ч.1 – 322 с., ч.2 – 306 с.)
5. Є. П. Нелін Математика (алгебра і початки аналізу та геометрія, рівень стандарту) : підруч. для 10 кл. закл.серед. освіти. — Харків: Ранок, 2023. — 328 с.
6. Є. П. Нелін Алгебра і початки математичного аналізу (профільний рівень) : підруч. для 10 кл. закл. серед. освіти. — Харків: Ранок, 2023. — 272 с.
7. Є. П. Нелін Геометрія (профільний рівень) : підруч. для 10 кл. закл. серед. освіти. — Харків: Ранок, 2023. — 240 с.

Анотація. Нелін Є.П. Особливості реалізації вимог державних стандартів базової і профільної середньої освіти в навчанні математики. Розглянуто особливості реалізації вимог нових Державних стандартів математичної освіти за рахунок посилення уваги до формування відповідних інтелектуальних умінь, визначених новими стандартами освіти.

Ключові слова: стандарти освіти, навчання математики, формування інтелектуальних умінь.

Summary. Yevhen Nelin. Peculiarities of realization of the requirements of the state standards of basic and specialized secondary education in mathematics education. The features of realization of the requirements of the new State Standards of Mathematical Education are considered by increasing attention to the formation of appropriate intellectual skills defined by the new standards of education.

Key words: education standards, teaching mathematics, formation of intellectual skills.

С. П. Семенець

Державний університет «Житомирська політехніка»

м. Житомир

sergij.semenetss@gmail.com

ОСОБИСТІСНО ОРІЄНТОВАНЕ НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ ЯК РОЗРОБЛЕННЯ, ОБГРУНТУВАННЯ ТА РОЗВИТОК ВНУТРІШНЬОГО ПРОЯВУ МАТЕМАТИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ

У представленій роботі концептуальним є положення про дуальну природу математичної компетентності, у якій її двоїсті феноменологічні характеристики мають зовнішні та внутрішні прояви. До зовнішніх проявів математичної компетентності відносимо соціально прийняті виміри та їх характеристики, що дозволяють суспільству судити про компетентність особистості в галузі математики. Натомість внутрішні її прояви окреслюємо індивідуально-психологічними вимірами та характеристиками якості особистості, завдяки яким математична компетентність є цілісною саморозвивальною системою. Отож розроблення, наукове обґрунтування та розвиток внутрішнього прояву математичної компетентності пов'язуємо з особистісно орієнтованим навчанням математики.

З'ясовано, що внутрішній прояв математичної компетентності розкладається в базисі трьох вимірів і має тривимірну структуру (рис 1) [1].

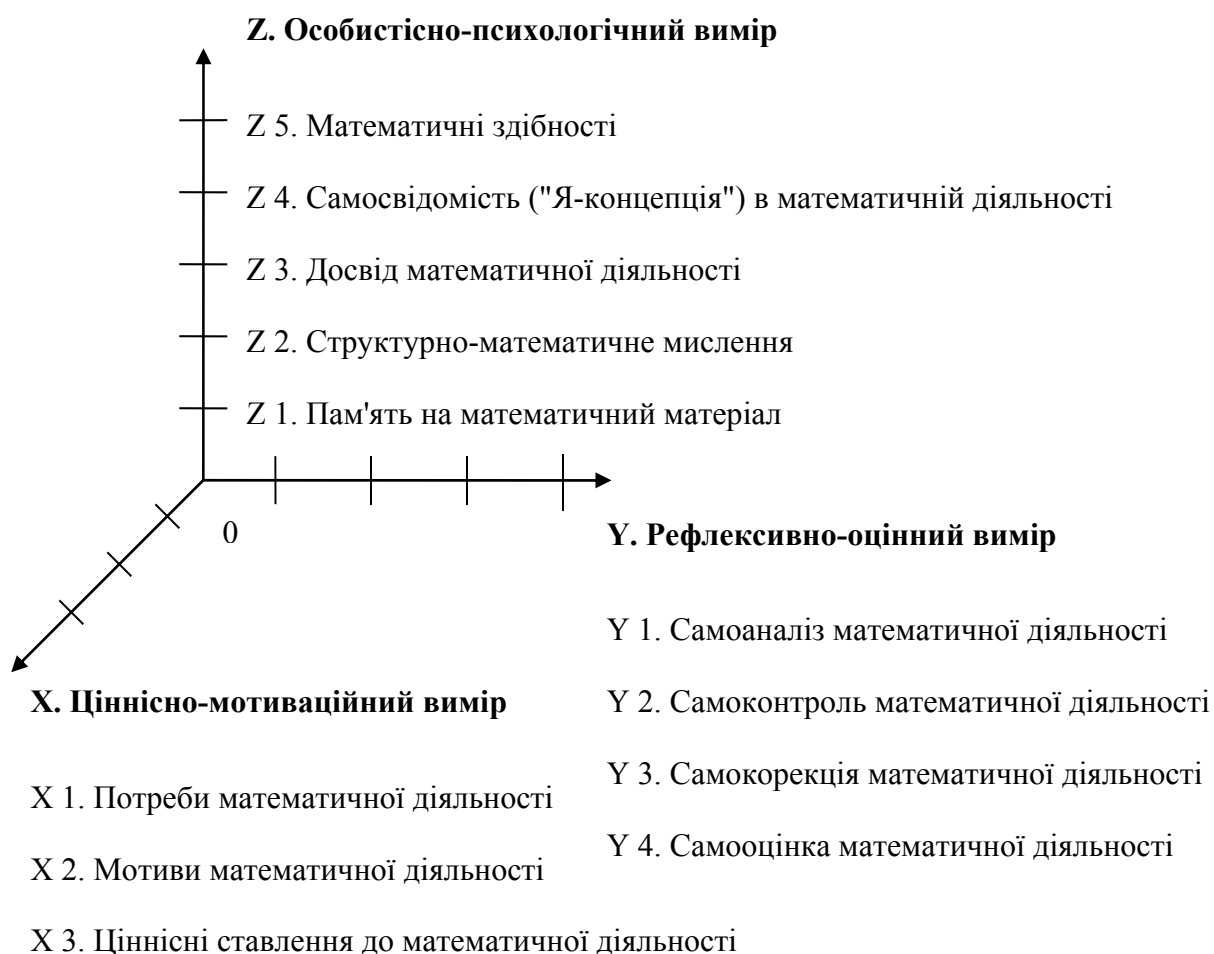


Рис. 1. Тривимірна структура внутрішнього прояву математичної компетентності

До завдань представленого дослідження віднесено висвітлення психолого-педагогічних умов запровадження особистісно орієнтованої технології навчання.

По-перше, має враховуватися, що розвиток внутрішнього прояву математичної компетентності передбачає організацію навчально-математичної діяльності згідно з третім типом навчання. Тут зауважимо, що в психологічній теорії формування операційної основи дій виокремлено три типи навчання: навчання за зразком, без наданих вказівок як потрібно виконувати ту чи іншу дію; навчання за готовим алгоритмом, коли даються всі вказівки стосовно виконання завдання; навчання за поглибленого змістового аналізу, результатом якого є знаходження способу дій, складання алгоритму розв'язування типових задач. Направду навчання згідно з третім типом, з одного боку, представляється як процес навчальної діяльності, а з іншого – таке навчання актуалізує математичні здібності, передбачає виконання змістово-теоретичних дій, як-от аналіз, абстрагування, узагальнення, планування та рефлексія.

По-друге, врахування психолого-педагогічних умов пов'язуємо з дотриманням принципів розвивального навчання: єдності навчання і виховання (забезпечення виховної функції через різні форми співпраці в навчальній діяльності); самодіяльності (діяльність без зовнішнього примушення, що приносить радість і задоволення); самоорганізації (формування операційно-діяльничої складової навчання, вміння навчатися самостійно); розвитку (навчання в зоні найближчого розвитку – те, що здобувач освіти може виконувати у співпраці з педагогом (однолітками) із урахуванням досягнутого рівня його актуального розвитку); колективізму (навчання в організованій групі, що об'єднана соціально значущими цілями); відповідальності (самоаналіз, самоконтроль, самокорекція і самооцінка навчальної роботи відповідно до прийнятих еталонів); особистості в колективі (встановлення позитивного психологічного клімату); індивідуального підходу.

По-третє, до психолого-педагогічних умов відносимо достатню сформованість основних показників кожного з трьох вимірів (рис. 1): у ціннісно-мотиваційному вимірі математичної компетентності – сформовані потреби математичної діяльності; у рефлексивно-оцінному вимірі – сформована дія виконувати самоаналіз математичної діяльності; у особистісно-психологічному вимірі математичної компетентності – достатньо розвинена пам'ять на математичний матеріал.

По-четверте, до психолого-педагогічних умов відносимо особистісну позицію педагога. Така позиція вможливує встановлення не тільки суб'єкт-суб'єктних, але й міжособистісних відносин, вона передбачає не повідомлення, не розповідь (ретрансляцію) і монолог, а педагогічне спілкування, співробітництво й діалог.

Література

1. Sergii Semenets, Larysa Semenets. Innovative technologies in mathematics education. Modern science: prospects, innovations and technologies: Scientific monograph. Part 2. Riga, Latvia : Baltija Publishing, 2024. P. 323-377.

Анотація. Семенець С. П. Особистісно орієнтоване навчання математики як розроблення, обґрунтування та розвиток внутрішнього виміру математичної компетентності. *Особистісно орієнтоване навчання математики студіюється в розрізі вчення про дуальну природу математичної компетентності.*

Ключові слова: внутрішній прояв математичної компетентності, тривимірна структура, психолого-педагогічні умови.

Summary. Semenets S. P. Personally oriented teaching of mathematics as the development, justification and development of the internal dimension of mathematical competence. *Personally oriented teaching of mathematics is studied in terms of teaching about the dual nature of mathematical competence.*

Key words: internal manifestation of mathematical competence, three-dimensional structure, psychological and pedagogical conditions.

Н. А. Тарасенкова

Черкаський національний університет ім. Б. Хмельницького

м. Черкаси

ntaras7@ukr.net

І. А. Акуленко

Черкаський національний університет ім. Б. Хмельницького

м. Черкаси

akulenkoira@ukr.net

ДИДАКТИЧНЕ ДОВЕДЕННЯ – ДО ПОСТАНОВКИ ПРОБЛЕМИ

Компетентнісно орієнтоване навчання скероване на максимізацію емоційно позитивно маркованого особистісного досвіду учня із перетворення, «привласнення» змісту об'єктів засвоєння. Водночас, математика як шкільна навчальна дисципліна (НД) відноситься до структурно-орієнтованих НД, в опануванні яких прояв ступенів вільності особистості досить обмежений, оскільки зміст навчання вимагає розгортання логіки, рефлексії за принципом «світ-у-мені», важливими є дедуктивні умовиводи, чітко визначені схеми подання й опанування змісту, навчання орієнтоване на інтеріоризацію. Учень/учениця відчуває, перш за все, скутість і невпевненість у собі, які підсилюються об'єктивними чинниками, пов'язаними з високим ступенем абстрактності математичних понять, фактів, правил і алгоритмів, які він/вона опановує в процесі навчання. Ці чинники провокують намагання учнівства «відсторонитися», імітувати процес навчання. Отже, постає проблема відшукування шляхів, методів і прийомів, форм і засобів для збільшення ступенів вільності особистості учня/учениці на уроці математики. Один із можливих напрямів у цьому пошуку – аналіз проблеми з огляду на вихідні позиції учасників освітнього процесу, їх презумпції.

Презумпція (лат. *praesumptio* – «припущення») – припущення, котре без доказів вважається істинним доти, доки його неправдивість не буде безспірно доведено.

У сучасних реаліях фіксуємо суперечність між презумпціями учня і вчителя на початковому етапі дидактичного циклу, на моменті «входження» у процес навчання математики. Вихідна позиція (презумпція) пересічного учня, який не є математично обдарованим, полягає у налаштованості на неспроможності вивчити математику і, як наслідок, на імітацію процесу навчання. Вихідна позиція (презумпція) вчителя – налаштованість на те, що всі учні спроможні засвоїти шкільний курс математики. І це зумовлює особливості усіх компонентів методики навчання, яку планує й застосовує вчитель на уроці. Але вона часто не спрацьовує, оскільки презумпція учнів інша. У розв'язанні цієї суперечності полягає одне із завдань дидактики математики з позицій концептуальних положень Нової української школи.

Основна ідея НУШ – учень, який свідомо змінює себе. А це означає, що презумпція неспроможності учня опанувати математику не є допустимою і має бути спростована. Отже, вкрай необхідне доведення хибності презумпції учнів, яке здійснюється не як разова акція, а постійно, системно й систематично. Відтак виокремлюється нова категорія дидактики математики – дидактичне доведення.

Сутність дидактичного доведення вбачаємо в тому, щоб через спеціальні методи, прийоми і засоби доводити хибність презумпції неспроможності учнів. Тобто, доводити учневі, переконувати його в тому, що він спроможний сприйняти зміст об'єктів засвоєння ШКМ, зрозуміти його, щоб у подальшому застосовувати в математичній і нематематичній діяльності у розв'язуванні математичних і життєвих задач. І тут жодні слова не допоможуть! Потрібна спеціально організована діяльність учнів, через яку забезпечуватимуться ситуації успіху (суб'єктивного й об'єктивного,

сталого, відрефлексованого) на всіх етапах процесу учіння (сприймання, осмислення, закріплення, застосування).

Традиційно роль учителя математики полягає в тому, щоб ознайомити зі змістом начального матеріалу, керувати процесами закріплення і застосування, контролювати й оцінювати. Така позиція не сприяє реалізації мети спростування презумпції неспроможності учнів опанувати зміст ШКМ. Для досягнення цієї мети учителю необхідно *допомогти учневі/учениці*: прийняти мету навчання (декомпонувати її, представити її для учня значущою і досяжною); знайти резерви учня/учениці, для здійснення руху до мети (сформувати систему підказок, навідних запитань, запитань і вправ для повторення і актуалізації потрібних знань і вмінь, поелементне відпрацювання кроків у актуалізованих і нових способах діяльності); здійснити якісний наближений до об'єктивного відрефлексований, позитивно емоційно маркований самоконтроль і самооцінювання (формувальне оцінювання результатів, рефлексія змісту і процесу навчання). Ці риси притаманні позиції коуча (від англ. coaching – тренерство, наставництво, вишкіл), тренера, людини, яка не стільки дає готові зразки розв'язання проблем, а спонукає до досягнення конкретної цілі способами, які учням належить зрозуміти самотужки. Джон Вітмор характеризував коучинг [1] як розкриття потенціалу осіб для їх максимальної ефективності. Коучинг передбачає, що людина за допомогою коуча *сама знайде у власних питаннях* відповіді на них, а не отримає готові відповіді від іншої людини. Отже, вчителю для доведення хибності презумпції неспроможності учнів опанувати зміст ШКМ необхідно перейти на позицію коуча [2], до своїх пріоритетів зарахувати власне *допомогу навчитися їм*, аніж навчити їх.

Важливою передумовою для забезпечення успішності дидактичного доведення учневі/учениці їхньої спроможності засвоїти зміст математичних понять, фактів і способів діяльності виступає врахування вчителем вікових особливостей протікання психічних процесів сприймання, пам'яті, уяви тощо, що спричинені віковими фізіологічними особливостями розвитку мозку дітей. Необхідно враховувати, що у молодшому і середньому підлітковому віці під час сприймання і обробки даних структурами мозку при дії когнітивних подразників (сенсорний аналіз, інформаційний аналіз, категоризація стимулу) відбувається широке одночасне охоплення різних зон кори великих півкуль головного мозку і структури саме правої півкулі головного мозку виявляють більшу швидкість у такій обробці [3]. Цей аспект розумової діяльності учнів базової школи ураховано в такому прийомі навчання, як «Мовчазний вступ», коли візуальні акценти, опори, конфігурації, пов'язані із навчальним матеріалом, мозок учня сприймає до сприймання вербальної оболонки навчальної інформації.

Іншим методичним прийомом для реалізації дидактичного доведення учневі/учениці їхньої спроможності засвоїти зміст ШКМ для пониження градусу тривоги, напруги є *збільшення ступенів вільності особистості* у навчанні математики шляхом запровадження: 1) кольорової свободи для учнівства в записах, зображеннях; 2) структурування навчальних об'єктних текстів; 3) схематизації пояснень; 4) словникової термінологічної роботи (у класі і вдома), термінологічного «дивертисменту» (від фр. *divertissement* – «звеселяння, розвага»); 5) трикомпонентної ритміки; 6) піктографії; 7) роботи з формулами «за складами».

Дидактичне доведення хибності презумпції учня/учениці щодо їхньої неспроможності опанувати математичний зміст ґрунтується на домінуванні *пізнавальних мотивів* у спектрі мотивації навчально-пізнавальній діяльності учнів, коли зміст продукту цієї діяльності оцінюється учнівством як необхідний і достатній, учень/учениця демонструють неіндиферентне ставлення до якості продукту діяльності і позитивне ставлення до корекції як необхідного акту процесу пізнання. Досягнення цієї мети можливе, наприклад, шляхом: 1) відмови від декларативного викладу навчального

змісту; 2) добору навчального змісту, що забезпечує «вау-ефект»; 3) добору методів і прийомів, форм організації освітнього процесу, зокрема його діалогізація, залучення елементів дослідження для забезпечення «ага-ефекту».

Посутньою передумовою для забезпечення успішності дидактичного доведення учневі/учениці їхньої спроможності засвоїти зміст ШКМ виступає організація «опори в навчанні». До таких опорних точок відносимо: 1) дидактично виважене і методично грамотне повторення й актуалізацію базових знань і вмінь учнів; 2) врахування індивідуальних особливостей взаємодії видів мислення (наочно-дієвого, наочно-образного, абстрактного) в опануванні учнем/ученицею певної вікової категорії певного математичного змісту. Пропонуючи індивідуальні завдання, для опори на певний тип мислення, вчитель-коуч формує пам'ять фізичної дії, банк образів уяви, прийоми розумових дій.

Більш детально пропонується підхід до поняття дидактичного доведення розглянуто у роботі [4].

Література

1. Вітмор Д. Ефективний коучинг. Принципи і практика [пер. з англ. Н. Лавської]. 5-е вид. Київ: КМ-БУКС, 2019. 336 с.
2. Брич В., Нагара М. Методологічні засади розвитку коучингу в Україні. Україна: аспекти праці. 2009. № 6. С. 18-23.
3. Коцан І. Я., Швайко С. Є., Козачук Н. О., Шварц Л. О., Моренко А. Г., Поручинський А. І. Системна організація інтегративних процесів під час когнітивної діяльності. Луцьк : 2009. 239 с.
4. Тарасенкова Н. ЛШ-7_Тема 2_Дидактичне доведення. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.youtube.com/watch?v=hw17FdsbsfQ&t=1881s>

Анотація. Тарасенкова Н. А., Акуленко І. А. Дидактичне доведення – до постановки проблеми У статті описано сутність дидактичного доведення, як процедури, за допомогою якої через спеціально дібраний зміст, методи, прийоми і засоби, створюються сприятливі умови для того, щоб учень змінив своє переконання щодо своєї спроможності сприйняти й опанувати зміст об'єктів засвоєння ШКМ. Тобто спростовувати вихідну позицію учня, його налаштованість на неспроможності опанувати математичний зміст. Доведено, що виведення вчителя у позицію коуча, відмова від декларативного викладу навчального змісту; добір навчального змісту, що забезпечує «вау-ефект»; діалогізація освітнього процесу, залучення елементів дослідження для забезпечення «ага-ефекту», збільшення ступенів вільності особистості у навчанні математики роблять вагомий для досягнення вказаної мети.

Ключові слова: презумпція вчителя, презумпція учня, навчання математики, точки опори в опануванні навчального змісту

Summary. Tarasenkova N. A., Akulenko I. A. Didactic proof - to the statement of the problem. The article describes the essence of didactic proof as a procedure by which, through specially selected content, methods, techniques, and means, favorable conditions are created to change student's belief about his/her ability to perceive and master mathematical content. That is, to refute the student's initial position, his attitude towards the inability to master mathematical content. It is proved that putting the teacher in the position of a coach, refusing to declaratively present the educational content; selecting educational content that provides a "wow effect"; dialogizing the educational process, involving elements of research to ensure the "aha effect", increasing the degrees of freedom of the individual in teaching mathematics make it significant for achieving the specified goal.

Key words: teacher's presumption, student's presumption, teaching mathematics, points of support in mastering the educational content

Ю. В. Триус

Черкаський державний технологічний університет

м. Черкаси

tryus@chdtu.edu.ua

НЕЧІТКА МАТЕМАТИКА У ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ У ГАЛУЗІ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Вступ. Одним з трендів сучасної науки є розвиток нечіткої математики. Поняття «нечітка математика» є досить новим і увійшло у наукову літературу в 90-х роках ХХ століття. Що таке «нечітка математика»? Є різні визначення цього поняття, зокрема:

1. Нечітка математика – це розділ математики, включаючи теорію нечітких множин і нечітку логіку, який має справу з частковим включенням елементів у множину в інтервалі, на відміну від простого двійкового включення «так» або «ні» (0 або 1) [1].

2. Нечітка математика – це математична система, яка використовує функції належності для опису поступового переходу об'єктів між належністю та не належністю до множини, дозволяючи апроксимувати неоднозначність, зберігаючи математичну точність [2].

Становлення нечіткої математики почалося в 1965 році після публікації фундаментальної роботи Лотфі Аскер Заде [3], де він розширив теорію бінарних множин Кантора, ввівши поняття нечіткої множини. У дослідженні Етьєна Е. Керра і Джона Мордесона (Etienne E. Kerre, John Mordeson) [4] зазначено, що дуже скоро розширення було застосовано майже до всіх областей сучасної математики, породжуючи такі нові дисципліни, як нечітка арифметика, нечітка топологія, нечіткі алгебраїчні структури, нечітке диференціальне числення, нечітка геометрія, нечітке реляційне числення, нечіткі бази даних, нечітка оптимізація, нечітке прийняття рішень тощо.

Огляд сучасного стану і перспектив розвитку можна знайти у спеціальному випуску журналу Mathematics, присвяченому нечіткій математиці [5], де, зокрема, зазначено, що дослідження у цій чудовій сфері можуть стати відправною точкою для подальшого розвитку молодих науковців, що цікавляться цією галуззю.

Актуальність дослідження. Сьогодні важко знайти галузь діяльності людини, де б не використовувалися моделі і методи нечіткої математики, зокрема її апарат широко застосовується в економіці, психології, лінгвістиці, політиці, філософії, соціології для вирішення задач і проблем в умовах невизначеності, ризику та нечіткої інформації.

Але, на думку автора, найбільш важливим застосуванням нечіткої математики є системи штучного інтелекту, що використовуються для вирішення таких задач, як: нелінійний контроль за виробничими процесами; кластерний аналіз; дослідження ризикових і критичних ситуацій; розпізнавання образів; фінансовий аналіз (прогнозування фондових індексів і цін акцій підприємств); оцінювання ризику банкрутства підприємства; оптимізація інвестиційного портфеля; моделювання і діагностика в медицині; дослідження і аналіз даних у корпоративних сховищах даних; удосконалення стратегій управління і координації дій на складних промислових виробництвах тощо [6].

Враховуючи сказане, формування у майбутніх фахівців з інформаційних технологій знань з нечіткої математики, а також розвиток у них компетентностей з створення інтелектуальних системи підтримки прийняття рішень на основі моделей і методів нечіткої математики, є важливою складовою їх професійної підготовки, а створення методики навчання дисциплінам, де розглядаються теоретичні основи і

застосування нечіткої математики є досить актуальною проблемою.

Мета дослідження. Метою дослідження є створення комп'ютерно-орієнтованої методичної системи навчання нечіткої математики та її застосувань для студентів комп'ютерних спеціальностей закладів вищої освіти.

В основу методичної системи навчання нечіткої математики покладено органічне поєднання традиційних та комп'ютерно-орієнтованих форм, методів і засобів навчання, що сприяє розвитку у здобувачів вищої освіти їх математичних, інформатичних та професійних компетентностей, активізації навчально-пізнавальної та науково-дослідної діяльності, розкриттю їх творчого потенціалу, збільшенню ролі самостійної та індивідуальної роботи, мотивації до самоосвіти та готовності до використання ІКТ у своїй майбутній професійній діяльності, підвищенню їх конкурентоспроможності на вітчизняному та міжнародному ринках праці.

Дослідження проводиться викладачами та аспірантами кафедри комп'ютерних наук та системного аналізу ЧДТУ і студентами спеціальностей 122 – комп'ютерні науки і 124 – системний аналіз

У доповіді буде більш детально розглянуто історію, здобутки і сучасні тренди у сфері нечіткої математики, особливості створення комп'ютерно-орієнтованої методичної системи її навчання, представлено досвід щодо використання систем комп'ютерної математики та інших спеціалізованих засобів у навчанні теорії нечітких множин і нечіткої логіки, а також досвід з розробки інтелектуальних інформаційних систем на базі моделей і методів нечіткої математики.

Література

1. Fuzzy mathematics. URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Fuzzy_mathematics.
2. Fuzzy Mathematics. URL: <https://www.sciencedirect.com/topics/earth-and-planetary-sciences/fuzzy-mathematics>.
3. L.A. Zadeh. Fuzzy Sets. // Inf. Contr. 1965. №8, pp. 338-353.
4. Kerre, E.E., Mordeson, J.N. A historical overview of fuzzy mathematics, *New Mathematics and Natural Computation*, 2005 1, 1-26.
5. Fuzzy Mathematics /Ed. Etienne E. Kerre, John Mordeson. URL: https://www.mdpi.com/journal/mathematics/special_issues/Fuzzy_Mathematics.
6. Триус Ю.В. Використання систем комп'ютерної математики у навчанні теорії нечітких множин і нечіткої логіки // Проблеми викладання математики у закладах освіти: теорія, методика, практика: тези доповідей II міжнародної конференції (23–25 березня, м. Харків, Україна). Харків : ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2021. С. 219-220.

Анотація. Триус Ю.В. Нечітка математика у підготовці майбутніх фахівців у галузі інформаційних технологій. Дослідження присвячене історії, здобуткам і сучасним трендам у сфері нечіткої математики, особливостям створення комп'ютерно-орієнтованої методичної системи її навчання студентів комп'ютерних спеціальностей, досвіду використання систем комп'ютерної математики та інших спеціалізованих засобів у навчанні теорії нечітких множин і нечіткої логіки, а також досвіду з розробки інтелектуальних інформаційних систем на базі моделей і методів нечіткої математики.

Ключові слова: нечітка математика, теорія нечітких множин, нечітка логіка, методична система навчання, фахівці з інформаційних технологій

Summary. Tryus Yurii. Fuzzy mathematics in the training of future specialists in the field of information technologies. The research is dedicated to the history, achievements, and current trends in the field of fuzzy mathematics, the features of creating a computer-oriented methodological system for its teaching to students of computer specialties, the experience of using computer mathematics systems and other specialized tools in teaching the theory of fuzzy sets and fuzzy logic, as well as the experience of developing intelligent information systems based on models and methods of fuzzy mathematics.

Key words: fuzzy mathematics, theory of fuzzy sets, fuzzy logic, methodological system of teaching, information technology specialists

О. С. Чашечникова

Сумський державний педагогічний університет імені А.С.Макаренка

м. Суми

chash-olga-s@ukr.net

СТВОРЕННЯ ТВОРЧОГО СЕРЕДОВИЩА В УМОВАХ ПОДОЛАННЯ ОСВІТНІХ ВТРАТ З МАТЕМАТИКИ

Сучасний стан математичної освіти у всьому світі зазнає негативного впливу багатьох чинників, до яких в Україні додаються ті, що пов'язані з військовими діями на території нашої країни. Тому іноді можна почути думку, що у таких умовах, коли значна частина учнів мають освітні втрати, питання творчого розвитку всіх школярів не на часі. Звичайно, досліджуючи питання розвитку математичних здібностей [1], творчого потенціалу школярів, створюючи модель формування та розвитку творчого мислення учнів в умовах диференційованого навчання математики (рис.1) [2; 3] на межі двох століть, ми навіть не могли уявити всіх тих глобальних проблем, з якими зараз стикаються сучасні вчителі математики. Але, продовжуючи впровадження системи і у процесі роботи вчителем математики у гімназії №1 м. Суми (2021-2024), й в ході роботи з учнями різних вікових категорій з подолання освітніх втрат (в межах програми «Співдія заради дітей» партнерство з Дитячим фондом ООН (ЮНІСЕФ)), можемо зробити деякі попередні висновки щодо адаптації системи створення творчого середовища в процесі навчання математики, в якій нами було виділено взаємопов'язані та взаємообумовлені блоки [3].

Особливості структури та змісту навчального матеріалу (змістовий блок): все більш складним стає питання навчання учнів доведенню теорем, розв'язуванню завдань на побудову, на дослідження через бачення достатньо великою частиною батьків (а у старших класах – й учнями) головної мети вивчення математики у школі як одержання високих балів на ЗНО / НМТ. Отже, матеріал, якого немає у завданнях ЗНО / НМТ, сприймається ними як «зайвий». Реалізація мотиваційно-стимулювального блоку спонукає більш широко впроваджувати *експрес-розв'язання*; доцільно поєднувати традиційні та новітні технології навчання; використовувати основи *ергономіки для кращого врахування і застосування психологічних особливостей учнів* з метою інтенсифікації навчально-пізнавальної діяльності школярів. Розглядаючи особистісний блок, відмітимо, що впровадження вчителями математики прийомів стабілізації емоційного стану учнів (в умовах дистанційного навчання, при роботі в укриттях під час тривоги) паралельно сприяють і загальному зниженню рівня тривожності на уроках математики (школярі починають відчувати необхідність позитивного відношення до себе, правильного визначення пріоритетів, до самовдосконалення). Нажаль саме несприятливі умови навчання надають учням розуміння важливості навичок самостійної діяльності, продуктивної самоосвіти. Інші підходи необхідні при реалізації співробітництва / співтворчості вчителя та учнів, учнів між собою (організаційний блок). Специфіка оперування навчальним матеріалом (операційно-діяльнісний блок) на даному етапі залежить не лише від психолого-педагогічних особливостей різних груп учнів, стилю їх мислення, спрямованості інтересів, але й підвищується вплив матеріально-технічного забезпечення процесу навчання, більш серйозним стає вплив на ці відмінності рівня матеріального забезпечення учнів, і дистанційне навчання яскраво проявило проблему.

На рівні держави необхідно є більш впливова підтримка обдарованих учнів, створення реальних умов для реалізації творчого потенціалу школярів із всіх верств населення, доступність якісної освіти не як гасло, а як державна програма з конкретними доцільними заходами. Важливою є підтримка не на словах й тих, хто реалізує цю програму – вчителів математики (матеріальна підтримка, створення умов для реалізації їх творчого потенціалу, акцент не на формальні ознаки якості освіти, а на реальні результати, зокрема й довгострокові)

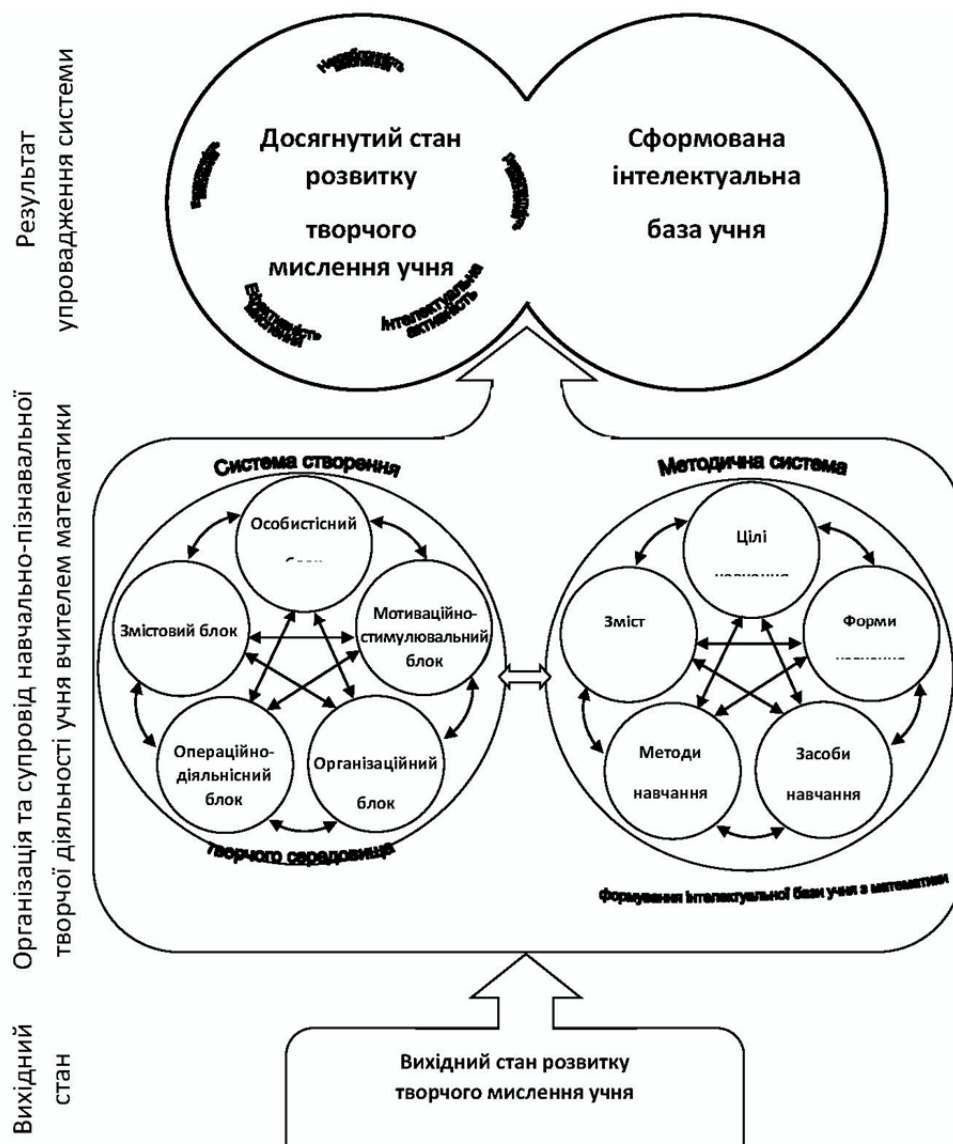


Рис. 1. Модель формування та розвитку творчого мислення учнів в умовах диференційованого навчання математики

Література

1. Чашечникова О. С. (1997) Розвиток математичних здібностей учнів основної школи (дис. канд. пед. наук за спеціальністю 13.00.02 – теорія та методика навчання (математика)).
2. Чашечникова О. С. (2013) Специфіка використання організаційних форм і методів математики з метою розвитку творчого мислення учнів. *Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології*, 5, 187-197.
3. Чашечникова О. С. Теоретико-методичні основи формування і розвитку творчого мислення учнів в умовах диференційованого навчання математики (2011) Дис. на здобуття наук. ступеня доктора педагогічних наук за спеціальністю 13.00.02 – теорія та методика навчання (математика). Суми.

Анотація. Чашечникова О. С. Створення творчого середовища в умовах подолання освітніх втрат з математики. Розглянуто деякі аспекти створення творчого середовища навчання математики у сучасних умовах.

Ключові слова: творче середовище, навчання математики.

Summary. Chashechnikova O. Creating a creative environment in the context of overcoming educational losses in mathematics. Some aspects of creating a creative environment for teaching mathematics in modern conditions are considered.

Key words: creative environment, learning mathematics.

О. В. Школьний

Український державний університет імені Михайла Драгоманова

м. Київ

o.v.shkolnyi@udu.edu.ua

ОСОБЛИВОСТІ ВИВЧЕННЯ ЕЛЕМЕНТІВ СТОХАСТИКИ В КУРСІ МАТЕМАТИКИ 7 КЛАСУ НОВОЇ УКРАЇНСЬКОЇ ШКОЛИ

Ідея реформування української освіти, яка в подальшому реалізувалася в концепції «Нова Українська Школа» (НУШ), виникла в результаті наявності невідповідності запитів суспільства щодо освітньої системи в Україні та результатів її функціонування. Реалізація концепції НУШ здійснювалася поетапно. Спочатку були створені Державні стандарти освіти, а на їх основі були розроблені модельні навчальні програми (МНП) для кожної з 9 визначених у стандартах освітніх галузей. Для математичної освітньої галузі наразі вже створено більше десяти МНП з математики різних авторів для початкової школи та для базової середньої школи. Далі вчителі на базі модельних навчальних програм мають розробити і впровадити власні навчальні програми для кожного окремого закладу освіти, створити календарно-тематичне планування та розробити інші дидактичні матеріали для здійснення освітньої діяльності.

Проте відзначимо, що наразі основним засобом навчання досі залишаються підручники, створені за затвердженими МОН України модельними навчальними програмами. Зараз існує також більше 10 таких підручників з математики для початкової школи та для базової середньої школи. Авторський колектив М.С. Василюшин, А.І. Міляник, М.В. Працьовитий, Ю.С. Простакова, О.В. Школьний створив МНП інтегрованого курсу «Математика» для 5-6 та 7-9 класів ([1], [2]). За цією МНП авторський колектив О.В. Школьний, Є.П. Нелін, А.І. Міляник і Ю.С. Простакова розпочав підготовку серії підручників. У підручнику з математики для 7 класу [3] з метою вже згаданого посилення імовірісно-статистичної лінії вивчається розділ «Статистичні ймовірності», в якому на простих прикладах із повсякденного життя закладаються основи розуміння суті статистичного дослідження та імовірнісної природи явищ і процесів оточуючої дійсності.

Згідно з МНП з математики для 5-6 класів [1] розвиток імовірісно-статистичної лінії в курсі математики розпочинається у 5 класі з теми «Робота з даними», а продовжується під час вивчення теми з такою самою назвою в 6 класі. Згідно з МНП [2] у 7-9 класах відбувається розширення і розвиток набутих раніше компетентностей учнів, пов'язаних із роботою з даними та способами обчислення ймовірностей випадкових подій, зокрема, в 7 класі передбачено вивчення: «способів отримання даних; способів проведення статистичного спостереження та забезпечення його належної якості; розв'язування практичних завдань щодо організації та проведення статистичного спостереження; обговорення поняття статистичного групування та зведення; виконання статистичного групування та зведення на конкретних прикладах; побудова статистичних діаграм за допомогою комп'ютера; повторення теоретичного матеріалу, що стосується ймовірностей подій; повторення обчислення ймовірностей випадкових подій з класичним підходом; обговорення статистичного підходу до обчислення ймовірностей; обчислення ймовірностей за статистичним підходом» ([2]).

У підручнику [3] спочатку розглядається статистичне дослідження, яке розбивається на 4 етапи: статистичне спостереження, статистичне зведення, розрахунок системи доречних статистичних показників та етап виявлення закономірностей, прогнозування та прийняття рішень. Поділ статистичного дослідження на етапи з

такими назвами є традиційним для статистики як науки, а вивчення даної теми в курсі математики 7 класу є пропедевтикою більш ґрунтовного опанування цієї науки в подальшому. Перед вивченням статистичного підходу до обчислення ймовірностей випадкових подій спочатку відбувається повторення класичного підходу до обчислення ймовірностей таких подій, але це повторення здійснюється на більш високому теоретичному рівні.

Після розгляду достатньої кількості прикладів на обчислення ймовірностей подій за класичним підходом слід зауважити, що далеко не у всіх випадках елементарні події вдається виокремити або їх кількість є нескінченною. У цій ситуації, вочевидь, скористатися класичним підходом до обчислення ймовірностей подій не вийде, доведеться шукати інший підхід. Таким підходом до обчислення ймовірностей подій у багатьох випадках може бути статистичний підхід, який вводиться на основі поняття відносної частоти події в серії випробувань.

Зазначимо, що розвиток імовірісно-статистичної лінії згідно з МНП [2] буде продовжуватися також у 8 та 9 класах. Програмою передбачено вивчення геометричного підходу до обчислення ймовірностей випадкових подій, вивчення більш широкої системи статистичних показників (абсолютних, відносних та середніх) для здійснення відповідного етапу статистичного дослідження.

Наведені в доповіді методичні особливості вивчення елементів стохастичності в 7 класі НУШ сприятимуть формуванню адекватного світосприйняття учнями явищ і процесів дійсності, більшість із яких мають імовірнісну природу. Також вважаємо, що така підготовка дозволить семикласникам більш впевнено досягати своїх життєвих цілей і реалізовувати свої вподобання в умовах невизначеності, а також краще адаптує їх до умов реального життя після закінчення школи.

Література

1. Васишин, М.С., Милянник, А.І., Працьовитий, М.В., Простакова, Ю.С., Школьний, О.В. (2021) Модельна навчальна програма «Математика. 5-6 класи» для закладів загальної середньої освіти. https://osvita.ua/doc/files/news/830/83023/Matem_5-6-kl-Vasylyshyn_ta_in_14_07_1.pdf
2. Васишин, М.С., Милянник, А.І., Працьовитий, М.В., Простакова, Ю.С., Школьний, О.В. (2023) Модельна навчальна програма «Математика. 7-9 класи» для закладів загальної середньої освіти. https://osvita.ua/doc/files/news/896/89677/Matematyka_7-9_kl_Vasylyshyn_ta_in_26_07.pdf
3. Школьний, О.В., Нелін, Є.П., Милянник, А.І., Простакова, Ю.С. (2024) Математика: підручник інтегрованого курсу для 7 класу закладів загальної середньої освіти (у 2 частинах). Харків. «Ранок».

Анотація. Школьний О.В. Особливості вивчення елементів стохастичності в курсі математики 7 класу Нової Української Школи. У доповіді представлено методичні особливості вивчення елементів теорії ймовірностей і математичної статистики в інтегрованому курсі «Математика» для учнів 7 класу Нової Української Школи. Ми наводимо схему вивчення ймовірності і статистики у 5-9 класах за модельною програмою інтегрованого курсу та демонструємо її реалізацію в підручнику для 7 класу.

Ключові слова. Нова Українська Школа, елементи стохастичності, інтегрований курс математики, навчальні досягнення учнів.

Summary. Shkolnyi O.V. Peculiarities of studying the elements of stochastics in the mathematics course of the 7th grade of the New Ukrainian School. In the report we present a methodological features of studying the elements of probability theory and mathematical statistics in the integrated course "Mathematics" for students of the 7th grade of the New Ukrainian School. We provide a scheme for studying probability and statistics in grades 5-9 according to the model program of the integrated course and demonstrate its implementation in the textbook for grade 7.

Key words. New Ukrainian School, elements of stochastics, integrated mathematics course, educational achievements of students.

СЕКЦІЯ 1

Методологічні та науково-методичні засади творення і функціонування систем навчання математики і особистість

І. В. Вашуленко, П. А. Іваненко, М. В. Босовський

Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького

м. Черкаси

ivanenko.pav@gmail.com

ОСНОВНІ АСПЕКТИ ПІДГОТОВКИ ТА ТИПОВІ ПОМИЛКИ НА НМТ З МАТЕМАТИКИ

Національний мультипредметний тест (НМТ) з математики є ключовим інструментом оцінки рівня математичної підготовки випускників шкіл України. Від моменту впровадження НМТ математика була одним із основних предметів для тестування. Метою аналізу є вивчення змін у структурі тестів, типових помилок учасників та визначення сучасних тенденцій розвитку цього іспиту.

Тести НМТ з математики охоплюють кілька типів завдань. Найпоширенішими є завдання з вибором однієї правильної відповіді, що перевіряють базові знання. Завдання на встановлення відповідності ("логічні пари") оцінюють здатність аналізувати математичні поняття. Завдання з короткою відповіддю потребують точного розрахунку, а відкриті завдання — найскладніші, оскільки вимагають детального обґрунтування розв'язання.

Національний мультипредметний тест з математики охоплює широкий спектр завдань, що перевіряють різні аспекти математичної підготовки учасників. Одним з основних типів завдань є обчислення виразів, які часто включають використання формул скороченого множення [1].

Іншим важливим аспектом є завдання, що пов'язані з аналізом функцій, побудовою їх графіків та визначенням різних властивостей функцій. Це вимагає не тільки знань теоретичних основ, а й здатності застосовувати їх на практиці, працюючи з різними типами функцій, їх нулями, екстремумами та поведінкою на певних проміжках.

Не менш важливими є завдання, що стосуються рівнянь, нерівностей та їхніх систем. Ці завдання допомагають перевірити, наскільки учасники здатні працювати з математичними моделями, знаходити правильні розв'язки та застосовувати відповідні методи для перевірки своїх результатів.

Геометричні задачі займають важливе місце в тестах НМТ з математики. Учасникам пропонуються завдання, які потребують знань теорем, а також вміння працювати з трикутниками, просторовими фігурами та виконувати точні обчислення, що є необхідними для розв'язання таких задач.

Завдання на ймовірність та статистику перевіряють здатність учнів аналізувати дані, працювати з діаграмами і таблицями, а також здійснювати обчислення ймовірностей подій. Це дає змогу оцінити, наскільки учасники готові до практичних задач, з якими можуть зіткнутися в реальному житті [2].

Однак, незважаючи на достатній рівень підготовки, багато учасників НМТ припускаються типових помилок, що свідчить про прогалини в їхній математичній підготовці. В алгебрі однією з найбільш поширених помилок є невміння коректно працювати з дробами та формулами скороченого множення. Часто учні також допускають помилки під час спрощення виразів або розкриття дужок.

У геометрії учасники часто мають труднощі з побудовою правильних схем, що важливо для точних розрахунків. Крім того, вони можуть неправильно застосовувати теореми, такі як теорема Піфагора, або неправильно розв'язувати задачі з просторовими фігурами, що суттєво ускладнює розв'язання.

Завдання на логіку та аналіз також можуть викликати труднощі, оскільки багато учнів помилково інтерпретують умови задач, що впливає на правильність їхніх відповідей. Часто учасники не надають достатньої аргументації у відкритих відповідях, що є важливим для повного розкриття рішення.

Технічні помилки, зокрема поспішність у підрахунках і переплутування числових даних, є ще однією поширеною причиною неправильних результатів. Іноді учні неуважно читають завдання або неправильно застосовують дані, що призводить до арифметичних помилок.

Таким чином, типові помилки на НМТ з математики свідчать про важливість більш глибокої підготовки до іспиту. Вони можуть бути знижені за умови більш уважного ставлення до виконання завдань, кращого розуміння теоретичного матеріалу та розвитку вміння застосовувати математичні знання на практиці [3].

У висновку можна сказати НМТ з математики є важливим інструментом оцінки знань випускників і стимулює розвиток їхньої математичної грамотності. Типові помилки свідчать про необхідність удосконалення методик викладання математики у школах. Зміни в структурі завдань дозволяють не лише перевірити знання, але й підготувати випускників до сучасних викликів.

Література

1. Загладин, О. В. (2006). Математика: ЗНО. Програмовий матеріал та тести. Київ : Літера.
2. Ткаченко, В. В. (2012). Методика підготовки до ЗНО з математики. Харків : Видавництво "Основа".
3. Шевченко, І. К. (2018). Математика для ЗНО: методичні рекомендації. Львів : Видавництво "Світ".

Анотація. Вашуленко І. В., Іваненко П. А., Босовський М. В. **Основні аспекти підготовки та типові помилки на НМТ з математики.** У роботі аналізується розвиток національного мультипредметного тесту (НМТ) з математики в Україні з 2006 по 2024 рік. Описано зміни в структурі тестів, типи завдань та основні помилки учасників. Текст буде корисний для викладачів, учнів та всіх, хто готується до НМТ з математики.

Ключові слова: національний мультипредметний тест, математика, типові помилки.

Summary. Vashulenko I. V., Ivanenko P. A., Bosovskyi M. V. **The main aspects of preparation and typical mistakes at the NMT in mathematics.** The work analyzes the development of the national multi-subject test (NMT) in mathematics in Ukraine from 2006 to 2024. The changes in the structure of the tests, the types of tasks and the main mistakes of the participants are described. The text will be useful for teachers, students and everyone who is preparing for NMT in mathematics.

Key words: national multi-subject test, mathematics, standard errors.

Я. А. Махова

Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка

м. Полтава

janacheri.5@gmail.com

ТЛУМАЧЕННЯ ПОНЯТТЯ «МАТЕМАТИЧНА КОМПЕТЕНТНІСТЬ» У ЗАРУБІЖНОМУ ПЕДАГОГІЧНОМУ ДИСКУРСІ

На науковому рівні існує багато дискусій щодо того, як визначити саму компетентність. Говорячи про конкретні компетентності, особливо математичну, підходи суттєво відрізняються. Тож, проаналізувавши різні наукові погляди на дане поняття, сформулюємо визначення математичної компетентності, яке використовуватимемо у ході наукового дослідження на тему «Дидактичні умови формування математичної компетентності учнів основної та старшої школи в неформальній освіті».

У дослідженнях, опублікованих у Європі, є багато різних, іноді протилежних тлумачень математичної компетентності (у деяких джерелах – математичні компетенції або математична грамотність). Найпоширеніше пояснення полягає в тлумаченні математичної компетентності як списку конкретних навичок, вмінь та поведінок. Водночас інші автори визначають математичну компетентність як здатність використовувати знання та навички у навчальній та професійній діяльності.

Розглянемо найбільш поширені тлумачення поняття «математична компетентність» у зарубіжному педагогічному дискурсі.

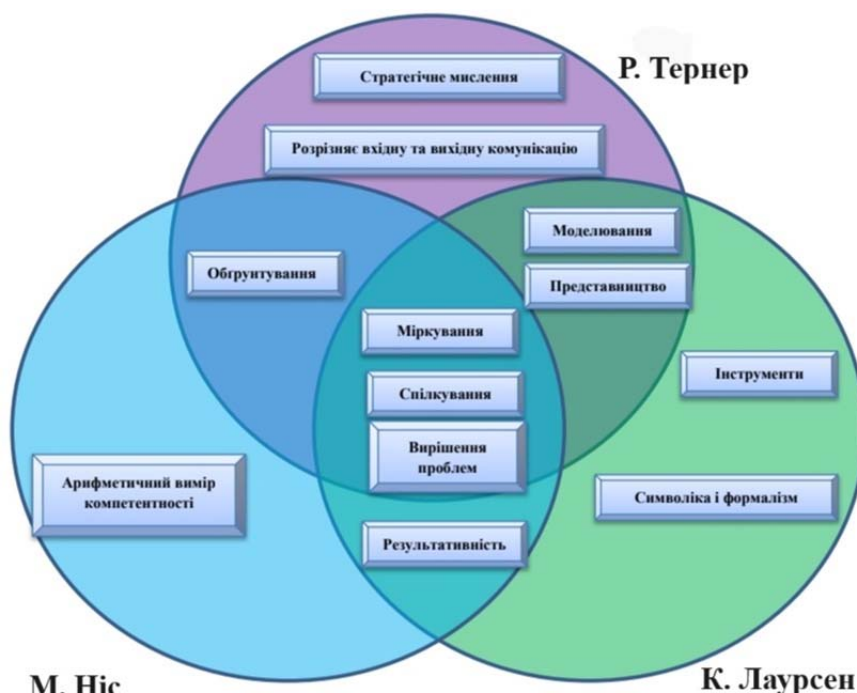


Рис. 1. Порівняння найбільш відомих визначень математичної компетентності

1. **Моген Ніс** з університету Роскільд, Данія, автор «Навчання математичного моделювання та застосування», пояснює математичну компетентність як здатність розуміти, оцінювати, виконувати та використовувати математику в різних математичних та позаматематичних контекстах і ситуаціях, де математика відіграє або

може відігравати значну роль. Передумовами для математичної компетентності є багато фактичних знань та технічних навичок [2, 17].

2. **К'елд Баггер Лаурсен** з Копенгагенського університету, Данія, у співпраці з Інститутом математичних наук, Центром для підготовки наукових знань, перераховує п'ять здатностей, що визначають математичну компетентність: математичне мислення, вирішення проблем, моделювання, міркування та здатність працювати з математичною мовою та інструментами, що включає представлення, символи та формалізм, комунікацію, допоміжні засоби та інструменти [1, 17].

3. **Рос Тернер** з Австралійської ради з освітніх досліджень перераховує шість математичних компетентностей: комунікацію, математизацію, представлення, міркування та аргументацію, стратегічне мислення, використання символічної, формальної та технічної мови та операцій [3, 17].

Дані визначення мають як спільний, так і відмінний зміст, що показано на рис. 1.

У нашому дослідженні математична компетентність визначається як здатність особи формулювати, застосовувати та інтерпретувати математику в різних контекстах. Математична компетентність включає розуміння ролі математики в житті сучасного суспільства, що дозволяє приймати обґрунтовані рішення в ролі свідомого і вдумливого громадянина.

Література

1. Laursen K. (2010). *Competence Driven Teaching of Mathematics*. Copenhagen: Institute of Mathematical Sciences, Centre for Science Education, University of Copenhagen.
2. Niss M., Hojgaard T. (2019) Mathematical competencies revisited. *Educational Studies in Mathematics*, 102 (1), 9-28. <https://10.1007/s10649-019-09903-9>
3. Turner R. (2010). Exploring Mathematical Competencies. *Research Developments*, 24. Retrieved from <https://research.acer.edu.au/resdev/vol24/iss24/5/>

Анотація. Махова Я. А. Тлумачення поняття «математична компетентність» у зарубіжному педагогічному дискурсі. У статті проаналізовано визначення математичної компетентності у зарубіжному педагогічному дискурсі. Виокремлено її ключові компоненти. На основі аналізу запропоновано авторське визначення, що інтегрує знання та навички для застосування математики у різних контекстах.

Ключові слова: математична компетентність, неформальна освіта, математичне мислення, вирішення задач.

Summary. Makhova Y. A. Interpretation of the Concept of «Mathematical Competence» in International Pedagogical Discourse. The article analyzes definitions of mathematical competence in international pedagogical discourse. Key components are identified. Based on the analysis, the author proposes a definition that integrates knowledge and skills for applying mathematics in various contexts and emphasizes competence development in non-formal education.

Keywords: mathematical competence, non-formal education, mathematical thinking, problem-solving.

О. А. Москаленко

Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка

м. Полтава

oxana.wk@ukr.net

ШЛЯХИ РЕАЛІЗАЦІЇ ДИВЕРГЕНТНОГО ПОТЕНЦІАЛУ СИТУАЦІЙНИХ ЗАДАЧ З МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ В СУЧАСНИХ УМОВАХ

Дивергентне мислення, яке ґрунтується на здатності особистості знаходити багатоваріантні шляхи вирішення тієї самої проблеми, є однією з ключових якостей, що визначає професійну компетентність сучасного вчителя математики, складає основу для розвитку творчого підходу до освітньої діяльності [1]. Формування цієї якості мислення під час навчання в педагогічному виші – необхідна умова системи підготовки компетентного вчителя математики, здатного до швидкого адаптування до нових умов, готового до різних професійних викликів в умовах сьогодення.

Ситуаційні задачі з методики навчання математики (МНМ), які включають елементи невизначеності (відкриті ситуаційні задачі, задачі з інформаційною невизначеністю) [2] стають важливим інструментом у цьому процесі, адже вони забезпечують простір для пошуку різноманітних, нестандартних, альтернативних підходів до розв’язування педагогічних завдань, дозволяють інтегрувати теоретичні знання з практичними навичками. Під час опрацювання зі студентами ситуаційних задач з МНМ доцільно акцентувати увагу на базових операціях: аналіз умови задачі; формулювання вихідних даних та цілей; розробка плану розв’язування (з різним ступенем деталізації) та його реалізація; рефлексія, дослідження результату розв’язування, визначення досягнення поставлених цілей, планування саморозвитку.

Узагальнення багаторічної практики роботи зі студентами щодо використання ситуаційних задач з МНМ дозволяє виділити ключові шляхи реалізації їх дивергентного потенціалу в контексті формування у здобувачів загальних і фахових компетентностей відповідно до чинних освітніх програм, спрямованих на підготовку вчителя математики.

Насамперед, це створення завдань із можливістю варіативного доповнення умов конкретної ситуативної задачі. Студентам варто пропонувати початкову задачу та в процесі обговорення спонукати до введення додаткових факторів, які змінюють вихідну ситуацію (організація уроку в класах із різним рівнем підготовки, добір контенту та методів для мотивації нового навчального змісту, методів і форм набуття та розвитку компетентностей, аналіз ситуативних чи типових помилок учнів і шляхів їх виправлення та запобігання тощо) та переосмислення початкової задачі у змінених умовах із обов’язковим етапом рефлексії та підбиття підсумків. Студенти навчаються оцінювати ситуації з різних перспектив, враховувати інтереси та потреби учнів, їхній рівень підготовки (загальної і математичної) тощо. Це формує у здобувачів педагогічну гнучкість, сприяє формуванню комплексного бачення професійної діяльності, привчає бути в постійному творчому пошуку.

Крім того, інтерактивний формат роботи над ситуаційними задачами дає змогу максимально наблизити освітній процес до реальних умов шкільного навчання. Проблемно-ситуаційний аналіз, дискусії, ділові ігри (квазіпрофесійна діяльність) сприяють зануренню студентів у навчальні кейси, подібні до тих навчальних ситуацій, із якими вони стикатимуться в майбутній професійній діяльності, формують навички комунікації, емоційного інтелекту, управління класом, що є невід’ємними складовими роботи вчителя математики.

Як показує практика, застосування сучасних цифрових технологій під час розв'язування ситуаційних задач розширює можливості їх використання. Чимало інтерактивних платформ (Google Classroom тощо) дозволяють створювати задачі із гнучкими умовами, які можна змінювати залежно від вибору студента. Це стимулює самостійну активність і вміння працювати в цифровому середовищі, що є важливим компонентом фахової підготовки сучасного вчителя математики.

Важливою складовою реалізації дивергентного потенціалу ситуаційних задач з МНМ є також впровадження змішаного навчання, яке поєднує традиційні аудиторні заняття з онлайн-роботою. Наприклад, студенти отримують завдання розробити конспект уроку з урахуванням специфіки онлайн-навчання, а потім аналізують його ефективність під час ділової гри на занятті. Це забезпечує не лише методичну підготовку здобувачів, але й глибше розуміння ними технологій змішаного навчання.

Вважаємо, що розв'язування ситуаційних задач є ефективним інструментом формування суб'єктного досвіду майбутнього вчителя математики, оскільки вони моделюють реальні педагогічні ситуації, створюючи умови для осмислення теоретичних знань і їхнього практичного застосування. Під час розв'язування задач студенти аналізують власні педагогічні дії, оцінюють ефективність обраних методів, розвиваючи здатність до рефлексії. Крім того, цей процес має позитивний емоційно-ціннісний вплив на студентів, оскільки допомагає їм усвідомити значущість педагогічної професії, викликає інтерес до пошукової діяльності, мотивує до подальшого самовдосконалення.

У цілому, як показує практика, цілеспрямоване використання ситуаційних задач, які мають значний дивергентний потенціал, формує у майбутніх учителів необхідний стартовий досвід інтеграції різних аспектів професійної діяльності, здатність до інновацій, критичну рефлексію, готовність створювати сучасне освітнє середовище, яке відповідає викликам сьогодення.

Література

1. Москаленко О. А., Москаленко Ю. Д., Коваленко О. В., Черкаська Л. П. Формування творчого компонента методичної компетентності майбутніх учителів математики в процесі розв'язування ситуаційних задач з методики навчання математики в контексті сучасних освітніх реалій. *Актуальні проблеми теорії та методики навчання математики: до 75-річчя кафедри методики навчання математики* : тези доповідей VI Міжнародної наукової конференції, 6-7 жовтня 2023 р. Київ : УДУ імені Михайла Драгоманова, 2023. С. 70-72.
2. Москаленко О. А., Москаленко Ю. Д., Коваленко О. В. Ситуаційні задачі як продуктивна основа сучасної системи фахового становлення майбутнього вчителя математики *Педагогічні науки : теорія, історія, інноваційні технології* : наук. журнал / голов. ред. А. А. Сбруєва. Суми : Вид-во СумДПУ імені А. С. Макаренка, 2016. № 2 (56). С. 347-356.

Анотація. Москаленко О.А. Шляхи реалізації дивергентного потенціалу ситуаційних задач з методики навчання математики в сучасних умовах. У статті розглядаються шляхи реалізації дивергентного потенціалу ситуаційних задач з методики навчання математики. Зокрема, акцентовано увагу на формуванні творчого мислення та інтеграції теоретичних знань із практичними навичками для підготовки сучасних учителів.

Ключові слова: дивергентне мислення, ситуаційні задачі, методика навчання математики, студент, майбутній учитель математики.

Summary. Moskalenko O.A. Approaches to Realizing the Divergent Potential of Situational Tasks in the Methodology of Teaching Mathematics in Modern Conditions. The article examines approaches to utilizing the divergent potential of situational tasks in the methodology of teaching mathematics. Particular attention is given to fostering creative thinking and integrating theoretical knowledge with practical skills to prepare modern teachers.

Key words: divergent thinking, situational tasks, methodology of teaching mathematics, student, future mathematics teacher.

Г. Б. Побірченко

Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького

м. Черкаси

pobirchenko.hanna@gmail.com

ЗАРУБІЖНИЙ ДОСВІД ІЗ НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ УЧНІВ БАЗОВОЇ ШКОЛИ НА ОСНОВІ ПРОЄКТІВ

Українська система математичної підготовки школярів активно розвивається з урахуванням світових освітніх трендів. У цьому контексті особливу увагу привертають освітні здобутки та інноваційні підходи в освіті в Об'єднаних Арабських Еміратів, які вирізняються бурхливим суспільним і економічним розвитком. Одним із ключових напрямів освіти в ОАЕ є системне, поступове, систематичне, дидактично виважене залучення учнів до виконання навчальних проєктів, що сприяє розвитку їхніх математичних знань, практичних навичок і творчості.

Поступове введення учнівства у проєктну діяльність під час навчання математики починається з 5-го класу, що забезпечує послідовне розуміння школярством специфіки проєктного навчання та розуміння учнями практичної (суспільної) значущості результату виконання проєкту. Наприклад, учні 5-го класу, реалізуючи проєкт «Додавання і віднімання десяткових дробів», разом з усіма членами своєї родини формують сімейний тижневий продуктовий кошик, відтак відчують свою значущість у формуванні сімейного бюджету і розподілі коштів родини. У шостому класі у проєкті з теми «Відношення. Пропорції» учні «приміряють» на себе роль технологів виробництва цукерок. Перед ними поставлене завдання виявити недоліки в роботі фасувальної машини. Вони організовують, продумують, планують кроки дослідження, емпірично встановлюють, чи рівномірно машина фасує драже кожного кольору в упаковку, знаходять моду, медіану вибірки. У такий спосіб закріплюють початкові уявлення про певні стохастичні поняття. Учні 7-го класу у рамках проєкту з теми «Масштаб» мають змогу спробувати себе у ролі дизайнерів та відтворити у 3D точну зменшену копію класу, кабінету директора, актової зали або своєї кімнати. У восьмому класі за допомогою проєкту з теми «Квадратична функція» мають змогу дослідити застосування цих функцій у реальному житті. Метою такого проєкту є ознайомити учнів із практичним застосуванням квадратичних функцій у різних сферах діяльності, розвинути навички застосування математичних знань до реальних життєвих ситуацій також розвивати креативність, логічне мислення та вміння презентувати результати роботи. Першим кроком є виконання теоретичної частини проєкту, де учні ознайомлюються з темою, обговорюють на уроці наступні питання: Що таке квадратична функція? Які формули та методи її дослідження, побудови графіка? Другим кроком є вибір напрямку для виконання практичної частини проєкту та обґрунтування свого вибору. Варіантами напрямів може бути застосування квадратичних функцій: 1) в астрономії (Ситуація: Комета рухається за параболічною траєкторією, її висота над землею залежить від відстані до спостерігача. Її висота описується квадратичною функцією, що задана певною формулою. Завдання: знайти максимальну висоту комети та визначити, на якій відстані від спостерігача комета перебуває на максимальній висоті); 2) у сільському господарстві (Ситуація: фермер має 80 метрів паркану для огороження прямокутної ділянки одна сторона якої – річка, її не потрібно огорожувати. Завдання: знайти розміри ділянки за яких площа буде максимальною та якою буде ця площа); 3) в економіці (Ситуація: Підприємство виробляє товар, і його прибуток залежить від ціни продажу, що описується квадратичною функцією, що задана формулою. Завдання: знайти ціну, за якої прибуток

буде максимальним та обчислити максимальний прибуток); 4) в інженерії (Ситуація: Інженери будують арку, форма якої описується квадратичною функцією. Завдання: знайти максимальну висоту та визначити ширину основи арки). Також учні можуть запропонувати та обґрунтувати власний напрям застосування квадратичних функцій. На третьому кроці учні моделюють запропоновану проблемну ситуацію. Наприклад, знайти оптимальну висоту установки сонячної панелі, якщо виробництво енергії сонячною панеллю залежить від кута її нахилу, і задається формулою $E = -3x^2 + 18x$, де E – кількість енергії (кВт), x – кут нахилу панелі (градуси). Завдання учнів знайти кут нахилу, за якого виробництво енергії буде максимальним та обчислити максимальну кількість енергії. На четвертому етапі учні проводять усі необхідні обчислення, будують графіки або схему для візуалізації задачі, та аналізують реалістичність отриманих результатів. П'ятим завершальним кроком є оформлення результатів проекту. Учні можуть подати результати у вигляді постера або слайдів з коротким описом задачі, рівнянням та візуальними схемами. Також пояснити, як отримані результати застосовуються у реальному житті. Також додатковим кроком може бути публічний захист та обговорення проекту, у якому кожна група презентує свою роботу перед класом та відповідає на запитання від учителя та учнів.

Отже, досвід Об'єднаних Арабських Еміратів демонструє, що поступове впровадження проектної діяльності допомагає формувати у школярів навички розв'язування прикладних задач, креативність та впевненість у власних знаннях. Підсумковий етап презентації результатів розвиває комунікаційні здібності учнів і навички роботи в команді.

Література

1. Акуленко І. А., Побірченко Г. Б. Особливості розгортання змісту математичної підготовки учнів базової школи в Об'єднаних Арабських Еміратах (змістова лінія «Числа і вирази»). *Наукові записки*. Серія: Педагогічні науки. Кропивницький: Центральноукраїнський державний педагогічний університет імені Володимира Винниченка, 2023. Випуск 208. С. 13-19.

Анотація. Побірченко Г. Б. Зарубіжний досвід із навчання математики учнів базової школи та основі проєктів. Дослідження фокусується на впровадженні проєктного навчання у математичну підготовку школярів в Об'єднаних Арабських Еміратах. У статті представлено поетапну реалізацію навчальних проєктів з математики для учнів 5-9 класів в ОАЕ.

Ключові слова: навчання математики, навчальні проєкти, проєктна діяльність школярів.

Summary. Pobirchenko H. B. International experience in teaching mathematics to middle school students through project-based learning. The study focuses on the implementation of project-based learning in the mathematics education of schoolchildren in the United Arab Emirates. The article presents a phased implementation of educational projects in mathematics for students in grades 5-9 in the UAE.

Key words: mathematics education, educational projects, project activities of schoolchildren.

Л. А. Семеновська

Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка

м. Полтава

larysasemenovskaya@gmail.com

ІДЕЇ М. В. ОСТРОГРАДСЬКОГО ЯК ДИДАКТИЧНЕ ПІДґРУНТЯ НАВЧАЛЬНОГО ПІЗНАННЯ

Наукова творчість видатних учених-математиків завжди була тісно пов'язана з вирішенням актуальних загальнодидактичних проблем. Більшість із них займалися даним питанням переважно у складі різноманітних навчальних комісій або як автори підручників. Проведений аналіз архівних джерел і наративної літератури засвідчив, що діяльність М. В. Остроградського у сфері розробки засадничих аспектів навчального пізнання мала системний характер і була вагомим складником його творчих надбань.

Відстоюючи практико орієнтоване спрямування наукового світогляду, педагог доводив, що перехід до нового знання не може здійснюватися лише логічним шляхом або на рівні апріорного, інтуїтивного, ірраціонального пізнання. Єдиним об'єктивним джерелом виникнення вихідних принципів, аксіом, базисних положень, на думку М. В. Остроградського, має бути практика, творчий досвід людини. Отже, формування дидактичних ідей ученого базувалося на таких концептуальних твердженнях: 1) необхідність дотримання принципу об'єктивності у пізнанні; 2) визнання домінуючої ролі практики у процесі пізнання; 3) цілісне сприйняття науки та навчальної дисципліни, їх гармонійне поєднання на основі взаємодії теоретичного і практичного аспектів; 4) забезпечення творчої активності суб'єктів пізнання.

Головною метою навчання М. В. Остроградський уважав підготовку молоді до майбутньої життєдіяльності. У цьому зв'язку вчений у «Роздумах про викладання» піддає критиці сучасну йому систему освіти з того приводу, що при визначенні змісту та методів навчання враховується тільки друга позиція, котра має на меті підготовку вчених, незважаючи на те, що більшість дітей має посередні розумові здібності. Таким чином, в результаті гонитви за високими ідеалами, освіта не задовольняє навіть життєво необхідних запитів держави – «підготовки корисних і скромних діячів для нашого суспільства» [1, с. 47].

Учений усвідомлював, що наочність – не самоціль, а лише умова успішного навчання. Її доцільно використовувати лише тоді, коли учні ще не мають реального уявлення про об'єкти, що вивчаються, коли вони ще не здатні розпоряджатися своїми уявленнями для того, щоб утворити нові. М. В. Остроградський переконував, що не можна використовувати принцип наочності тоді, коли діти вже мають достатню суму уявлень для створення нових понять. В усвідомленому сприйнятті навчального матеріалу М. В. Остроградський вбачав важливий фактор успішності навчання. Вчений був переконаний, що, в першу чергу, викладач повинен сформулювати в учнів чітке уявлення про предмет вивчення того чи іншого розділу програми та викликати позитивне ставлення до даного навчального матеріалу. Другим фактором, що впливає на свідомість навчання, на думку М. В. Остроградського, є якість викладання вчителя. Воно повинне бути доступним, гранично чітким, переконливим та відповідати віковим особливостям учнів. Він піддає критиці вчителів, які ускладнюють навчання «пишномовними назвами», «незрозумілими пропорціями та науковими позначеннями» [1, с. 45]. Разом з тим, М. В. Остроградський вимагав цілісності, системності у поданні навчального матеріалу і висловлював негативне ставлення до викладачів, які замість теоретичних положень обмежувалися наведенням окремих прикладів, що ілюструють певну теорію.

Учений справедливо вважав, що розходження теорії та практики у процесі навчання є найбільш шкідливим проявом формалізму. Тому, вказував він, усунення

такого розходження, постійне пояснення учням прикладного значення теоретичних положень, розвиток умінь застосувати наукові знання до вирішення практичних завдань є найважливішими моментами педагогічного процесу, які сприяють свідомому сприйняттю навчального матеріалу. Відсутність зв'язку теорії з практикою, на думку вченого, призводить до того, що навчальна дисципліна постає перед учнями як зовсім абстрактна наука, що не має нічого спільного з практичною діяльністю людини. Надзвичайно важливою, з точки зору М. В. Остроградського, дидактичною вимогою є самостійність учнів у процесі навчання, розвиток навичок самостійного мислення. Найважчим у навчальному процесі М. В. Остроградський уважав забезпечення міцності та ґрунтовності навчання: «Справа не тільки в тому, щоб вивчити, – треба закріпити засвоєне» [1, с. 52]. З метою вирішення даної проблеми вчений радив використовувати синоптичні таблиці, котрі являли собою стислий виклад того, що вивчали учні. У зв'язку з цим М. В. Остроградський зауважував, що така таблиця має не лише постійно знаходитися перед очима дітей, але учні повинні самостійно декілька разів відтворити її зміст. Ідея вченого через багато років була підхоплена іншими педагогами і реалізована шляхом використання «опорних конспектів».

Обурення М. В. Остроградського викликало те, що педагоги у своїй діяльності використовують мертві, сухі, абстрактні методи викладання. Замість того, щоб виховувати в учнів розуміння необхідності вивчення наук для практичного життя і збуджувати у них радість пізнання, школа, навпаки, часто розвиває глибоку антипатію до знань: «Хто з нас не бачив, що з п'ятдесяти учнів меншою мірою сорок відчували відразу і втрачали віру в себе через абстрактність ідей, що подавалися нам до того, як вони ставали зрозумілими на прикладах із життєвої практики?» [1, с. 46]. На думку вченого, догматичні, формальні методи навчання надзвичайно шкідливі для виховання молодого покоління, тому що вони знищують найцінніші дитячі якості – любов до праці, жвавість, винахідливість, оптимізм.

Таким чином, М. В. Остроградський був свідомий того, що процес навчання – це поступове сходження від чуттєвого сприйняття предмета до утворення абстрактних суджень та уявлень. Система навчання, запропонована вченим, була спрямована на розвиток спостережливості, аналітичного сприйняття та критичного мислення учнів. Вона повинна була піднімати учнів від певних емпіричних уявлень до суджень, висновків, привчати їх аналізувати, групувати факти та встановлювати причинно-наслідкові залежності між явищами природи. Згідно з переконаннями вченого, головною передумовою забезпечення активності та творчості учнів на всіх ступенях має бути здоровий інтерес дитини.

Література

1. Остроградський М. В., Блум І. А. Роздуми про викладання. *Постметодика*. 1996. № 2. С. 44-54.

Анотація. Семеновська Л. А. Ідеї М. В. Остроградського як дидактичне підґрунтя навчального пізнання. У статті аналізуються педагогічні ідеї відомого вченого-математика, педагога М. В. Остроградського. Розкриваються погляди вченого на низку загальнопедагогічних проблем, зокрема практична спрямованість, свідомість та системність навчального пізнання, забезпечення наочності в навчанні, використання активних методів викладання тощо.

Ключові слова: М. В. Остроградський, освіта, навчання, пізнання, педагогічні ідеї, методи викладання.

Summary. Semenovska Larysa. M. V. Ostrogradsky's ideas as a didactic foundation for cognitive learning. The article analyzes the pedagogical ideas of the renowned mathematician M. V. Ostrogradsky. It explores the scholar's views on a range of general pedagogical issues, including the practical orientation, consciousness, and systematic nature of cognitive learning, ensuring visual aids in teaching, and the use of active teaching methods.

Key words: M.V. Ostrogradsky, education, learning, cognition, pedagogical ideas, teaching methods.

М. В. Третяк

Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького
м. Черкаси
mykola.tretyak@gmail.com

П. С. Панченко

Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького
м. Черкаси
polina.panchenko.cks@gmail.com

ГЕНЕРАТРИСИ – ТЕМА ФАКУЛЬТАТИВУ З МАТЕМАТИКИ ДЛЯ УЧНІВ СТАРШОЇ ПРОФІЛЬНОЇ ШКОЛИ

Уже майже як 100 років тому в математиці проявилася тенденція на зміщення як суто теоретичних так і практичних інтересів в сторону дискретних методів. В наш час вона стала однією з мейнстрімних течій в розвитку математики та її застосувань. Стимулом для такого роду змін виступала обчислювальна техніка, що бурхливо розвивалася і впроваджувалася в різні галузі людської діяльності. Саме на цей період припадає відродження інтересу до комбінаторики—однієї з найдавніших гілок математики. Комбінаторика перетворилася в одну з провідних математичних дисциплін, що найбільш динамічно розвиваються. Надзвичайно розширилися і збагатилися предмет, методи та область застосування комбінаторики. Істотно оновився її апарат, залучивши із багатьох розділів сучасної та класичної математики їх ідеї, методологічні підходи, термінологію та інструментарій. Безумовно, це не єдині фундаментальні зміни, що відбулися в математиці за останнє століття, їх багато. Але в даних тезах мова про комбінаторику.

Безумовно, шкільна математика, особливо профільна математика старшої школи, повинна відображати ці зміни, на ідейному, абстрактно-логічному, змістовому рівнях, в термінології та символіці. Чудову можливість відобразити в шкільній математичній освіті нові віяння, тенденції та зміни, що відбуваються в сучасній математиці, на наш погляд, може надати розгалужена, багатоваріантна, багаторівнева система факультативів з математики. Звичайно, кілька таких факультативів має бути присвячено комбінаториці. Нам видається, що одним з комбінаторних факультативів міг би бути факультатив «Генератриси», інша назва «Твірні функції». Наведемо кілька аргументів на користь такого факультативу. 1. Факультатив поглиблює і розширює знання учнів з цілого ряду тем шкільного курсу математики. 2. Факультатив дає можливість гармонічно поєднати дві змістові лінії: функціональну (ФЗЛ) та, сподіваємось, комбінаторну (КЗЛ). 3. Факультатив істотно розширює перелік можливостей шкільної комбінаторики. 4. Факультатив привертає неабияку увагу до такого важливого виду функцій як послідовності, особливо в частині, що стосується їх рекурентного задання. 5. Факультатив надає можливість ознайомити учнів з рядами, зокрема, степеневими. Особливий інтерес становить тлумачення генератрис як формальних степеневих рядів. 6. Факультатив надає можливість ознайомити учнів з числами Фібоначчі та числами Каталана, їх застосуваннями. 7. Факультатив формує інтерес до математики, її історії, до життя та творчості відомих математиків. 8. Факультатив сприяє розвитку математичної культури учнів, розширенню їх математичного кругозору. 9. Факультатив створює позитивну мотивацію до вивчення математики, стимулює більш глибоке та усвідомлене її засвоєння в рамках програми старшої профільної школи. Зазначені вище аргументи фактично окреслюють мету і завдання факультативу «Генератриси». Факультатив пропонується учням 11 класу, він розрахований на 17 навчальних годин (1 година на тиждень протягом одного семестру).

Пропонуємо на розгляд орієнтовну програму факультативу «Генератриси» (табл. 1).

Таблиця 1

№ теми	Тема	К-ть годин	Короткий зміст
1	Числові послідовності	2	Монотонні послідовності. Прогресії: арифметична; геометрична; арифметико-геометрична
2	Границя числової послідовності	2	Означення та властивості границі. Теорема Вейєштраса, число e
3	Рекурентне задання послідовностей	3	Рекурентні співвідношення (рекуренти). Лінійні рекуренти, їх розв'язування. Знаходження загального члена рекурентної послідовності
4	Числові ряди	2	Збіжні та розбіжні числові ряди, найпростіші ознаки збіжності рядів. Ряди як спосіб вивчення послідовностей
5	Степеневі ряди	2	Область та множина збіжності степеневих рядів. Диференціювання та інтегрування степеневих рядів
5	Генератриси	2	Означення генератриси, два підходи. Дії з генератрисами. Елементарні генератриси
6	Диференціювання та інтегрування генератрис	2	Генератриси відомих послідовностей, їх диференціювання та інтегрування. Рациональні генератриси. Добуток Адамара генератрис
7	Числа Фібоначчі	2	Послідовність Фібоначчі та її генератриса. Формула Біне
8	Послідовність Каталана та її генератриса	2	Послідовність Каталана та її генератриса. Дужкові структури, діагональна триангуляція опуклого многокутника, шляхи Діка

Використовуючи літературу, інтернет-ресурси, власний досвід, учитель конкретизує зміст кожного заняття та обере доцільну методику їх проведення. Розподіл годин орієнтовний, учитель може корегувати його залежно від потреб і підготовки конкретної групи учнів.

Література

1. Єжов І. І., Скороход А. В., Ядренко М. Й. Елементи комбінаторики. Київ : Вища школа, 1972. 84 с.
2. Третяк М. В. Елементи комбінаторики в шкільному курсі математики // Матеріали Міжнародної науково-методичної конференції «Проблеми математичної освіти» (ПМО–2017). Черкаси, 2017. С 94-95.

Анотація. Третяк М. В., Панченко П. С. Генератриси – тема для факультативу з математики для учнів старшої профільної школи. В тезах представлено авторський погляд на факультатив «Генератриси», його ідейне та змістове наповнення.

Ключові слова: старша профільна школа, факультатив з математики, комбінаторика, генератриси.

Summary. Tretiak M. V., Panchenko P. S. Generating functions – a topic for an elective in mathematics for senior high school students. The thesis presents the author's view on the elective “Generating functions”, its ideological and content content.

Key words: senior specialized school, elective in mathematics, combinatorics, generating functions.

Л. Г. Філон

Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка
м. Чернігів

lidiafilon@ukr.net

Н. В. Кульчицька

Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника
м. Івано-Франківськ

nataliia.kulchytska@pnu.edu.ua

НАВЧАСМО РОЗВ'ЯЗУВАТИ ЗАДАЧІ З ПАРАМЕТРАМИ В КОНТЕКСТІ ПІДГОТОВКИ ДО НМТ З МАТЕМАТИКИ

Невід'ємною частиною зовнішнього незалежного оцінювання (ЗНО) навчальних досягнень здобувачів освіти з математики є задачі з параметрами, які включені також до обов'язкового блоку завдань з математики Національного мультипредметного тесту (НМТ). Вони дозволяють визначити рівень математичної підготовки учасників НМТ, їх здатність аналізувати, досліджувати, творчо мислити, застосовувати здобуті знання, уміння та навички в нестандартних ситуаціях. І хоча вивчення задач з параметрами передбачено навчальною програмою з математики, вони містяться в чинних підручниках з математики для закладів загальної середньої освіти, але, на жаль, для більшості учасників тестування ці завдання залишаються непосильними.

Задля успішного розв'язування математичних задач з параметрами потрібно мати ґрунтовні математичні знання тих понять, що охоплює рівняння чи нерівність з параметром, навички розв'язування відповідних завдань, що не містять параметра.

Важливим етапом розв'язування задач з параметрами є математичне моделювання, де дослідження здійснюється з використанням моделі, сформульованої у вигляді задачі відповідного типу.

У контексті підготовки до НМТ з математики ми пропонуємо певним чином алгоритмізувати навчальну діяльність стосовно напрацювання навичок розв'язування задач з параметрами. Так, у посібнику [1] запропоновано добірку рівнянь та нерівностей з двома параметрами, залежно від значень параметрів наведено їх розв'язки у вигляді карток-тренажерів (рис. 1, рис.2), що дає можливість оцінювати свої вміння на кожному етапі. Наведемо приклади.

Приклад 1. Розв'яжіть нерівність $|x - a| < x + b$.

Перш, ніж приступати до розв'язування нерівності з параметрами, варто повторити розв'язування відповідних нерівностей, що не містять параметра. Надаючи конкретних значень обома параметрам, отримуємо звичайну нерівність і удосконалюємо навички її розв'язування. За допомогою рисунка 1 можна перевірити одержаний розв'язок.

1.1. $|x - 4| < x + 6$ ($a = 4$, $b = 6$). Відповідь. $(-1; +\infty)$.

1.2. $|x - 3| < x$ ($a = 3$, $b = 0$). Відповідь. $\left(\frac{3}{2}; +\infty\right)$.

1.3. $|x + 3| < x + 1$ ($a = -3$, $b = 1$). Відповідь. *Немає розв'язків*.

Після того, як набуто відповідних навичок, пропонуємо лише одному параметру надати числового значення ($b = 4$), досліджуємо задачу в залежності від значень іншого параметра.

1.4. $|x - a| < x + 4$.

Відповідь. *Немає розв'язків при $a \leq -4$; $\left(\frac{a-4}{2}; +\infty\right)$ при $a > -4$.*

Приклад 2. Розв'яжіть нерівність $\log_2|x| + \log_2(x-a) < \log_2 bx$.

Для конкретних значень параметрів a , b маємо звичайну логарифмічну нерівність:

2.1. $\log_2|x| + \log_2(x-2) < \log_2 3x$. ($a=2$, $b=3$). Відповідь. (2; 5).

2.2. $\log_2|x| + \log_2(x-2) < \log_2(-3x)$. ($a=2$, $b=-3$). Відповідь. Немає розв'язків.

2.3. $\log_2|x| + \log_2(x+2) < \log_2(-3x)$. ($a=-2$, $b=-3$). Відповідь. (-2; 0).

Замінивши числовим значенням тільки один із параметрів ($a=-3$), отримаємо логарифмічну нерівність з параметром b :

2.4. $\log_2|x| + \log_2(x+3) < \log_2 bx$.

Відповідь. (-3; 0) при $b \leq -3$; (-3; -3-b) при $-3 < b < 0$; (0; -3+b) при $b > 0$.

Візуалізація областей розв'язків до прикладу 2 наведена на рисунку 2.

Відповіді для усіх значень параметрів

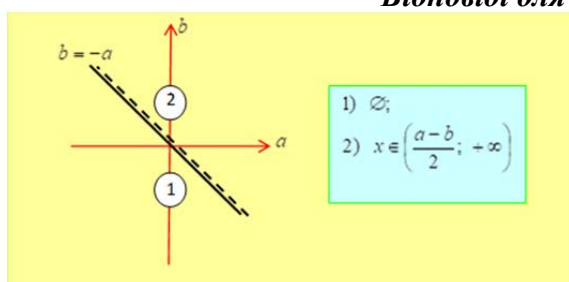


Рис. 1

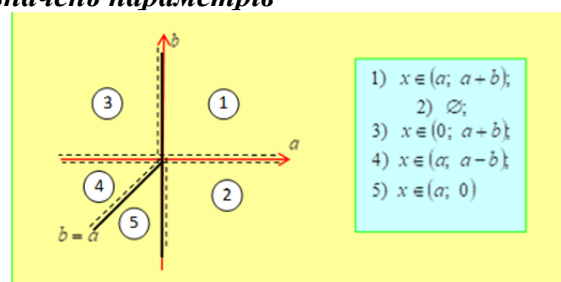


Рис. 2

Аналогічні завдання, як типові, так і з параметром, може створювати не тільки вчитель для роботи з учнівською аудиторією, а й будь-який абітурієнт, готуючись до НМТ. Наявність карток-тренажерів дозволяє відразу перевірити розв'язок.

Використання запропонованих тренувальних вправ сприяє розширенню добірки навчальних завдань, включаючи нестандартні задачі дослідницького характеру, зокрема з параметрами, розвитку умінь застосовувати набуті знання щодо розв'язування ситуаційних завдань у нестандартних умовах.

Література

1. Собкович Р. І., Кульчицька Н. В. Рівняння, нерівності та їх системи (задачник-тренажер із елементарної математики з необмеженою кількістю вправ): [навч. посіб.] / Собкович Р. І., Кульчицька Н. В. Івано-Франківськ : Супрун В. П., 2017. 216 с.
2. Філон Л. Г., Грищенко Г. О. Графічний метод та його роль у навчанні учнів розв'язування задач з параметрами // *Розвиток інтелектуальних умінь і творчих здібностей учнів та студентів у процесі навчання дисциплін природничо-математичного циклу "ІТМ*плюс – 2018"* : матеріали III Міжнародної науково-методичної конференції (8-9 листопада 2018р., м. Суми): у 2 томах. Том 2 / упорядн. Чашечникова О. С. Суми : ФОП Цьома С.П., 2018. С. 24-25.

Анотація. Філон Л. Г., Кульчицька Н. В. Навчаємо розв'язувати задачі з параметрами в контексті підготовки до НМТ з математики. Розглянуто один із підходів до навчання задач з параметрами під час підготовки до НМТ з математики. Запропоновано систему тренувальних вправ, спрямовану на організацію алгоритмічної діяльності по формуванню вмінь розв'язувати типові задачі з параметрами.

Ключові слова: підготовка до НМТ з математики, задачі з параметрами, тренувальні вправи.

Summary. Filon Lidiia, Kulchytska Nataliia. We teach solve tasks with parameters in the context preparation for the NMT in mathematics. One of the approaches to tasks with parameters during preparation for the NMT in mathematics is considered. A system of training exercises aimed at organizing algorithmic activities to develop the ability to solve typical tasks with parameters is proposed.

Key words: preparation for the NMT in mathematics, tasks with parameters, training exercises.

І. В. Хутченко

Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського

м. Вінниця

chytor96@gmail.com

ФОРМУВАЛЬНЕ ОЦІНЮВАННЯ: ДОСВІД ТА ПЕРСПЕКТИВИ ВПРОВАДЖЕННЯ

У сучасному освітньому процесі питання ефективності оцінювання учнів є надзвичайно актуальним, оскільки правильний підхід до оцінювання є важливим фактором, що впливає на успішність навчання та мотивацію учнів. У зв'язку з цим на перший план виходить формувальне оцінювання, яке є потужним інструментом для виявлення слабких сторін учнів та сприяє їхньому саморозвитку. Згідно з рекомендаціями [1] щодо оцінювання результатів навчання, формувальне оцінювання спрямоване на відстеження динаміки навчального поступу учнів, визначення їх навчальних потреб і скерування освітнього процесу на підвищення ефективності навчання з урахуванням встановлених результатів навчання.

Наукові розробки в цьому напрямку активно здійснюються зарубіжними вченими. Наприклад, А. Балбі (A. Balbi) та ін. [4] вивчають природу формувального оцінювання, розкриваючи його теоретичні засади та експериментально аналізуючи ефективність впровадження у навчання математики. В ході наукових розвідок К. Херберт (K. Herbert) та ін. [5] показали, що формувальне оцінювання з математичних дисциплін допомагає учням і вчителям оцінити індивідуальну успішність та розуміння через аналіз відповідей.

Природа формувального оцінювання – діагностична, тобто дозволяє виявляти слабкі сторони учнів та спрямовувати їх на усунення прогалин [9]. Регулярне формувальне оцінювання може виконувати мотиваційну функцію, адже постійний зворотний зв'язок стимулює учнів до активної пізнавальної діяльності.

Як зазначають зарубіжні фахівці [3], незважаючи на переваги формувального оцінювання та його позитивний вплив на навчальний процес учнів, слід враховувати кілька важливих аспектів:

- активна участь педагога в навчанні учнів є корисною, проте значно ефективнішим є розвиток самостійності учнів у вирішенні завдань без постійних підказок з боку вчителя. Це сприяє зміцненню їхньої впевненості та практичних навичок у розв'язанні проблем;

- процес оцінювання в класі може займати занадто багато часу, що може призвести до відставання від календарного плану або затрудняти своєчасне виконання запланованих завдань;

- регулярні домашні завдання та тижневі вправи є продуктивними за умови своєчасної перевірки, але це стає викликом для вчителів при великій кількості учнів.

Дослідники зазначають, що учні, які регулярно отримують зворотний зв'язок у процесі формувального оцінювання, демонструють більшу зацікавленість у навчанні, зокрема через активну участь у різних формах опитувань [5]. Водночас, недостатня стандартизація поняття формувального оцінювання ускладнює його правильне розуміння вчителями. Одні дослідники ведуть про нього мову як про процес, у якому вчителі здатні контролювати як зміст, так і процедури оцінювання та можуть коригувати підібрані матеріали і завдання, базуючись на результатах їх впровадження [6]. Інші науковці притримуються думки, що мова йде про процес, за допомогою якого вчителі розпізнають і отримують можливість належним чином реагувати на результати успішності своїх учнів, з метою подальшої освітньої активізації та покращення

результатів [2; 7]. Психологічний аспект такого оцінювання, зокрема вплив на академічну ідентичність учнів та їх соціальну залученість, досліджувала Е. Скіннер (E. Skinner) [8].

Багато вчителів помилково вважають, що суть формувального оцінювання полягає лише у виявленні всіх помилок. Однак суть методу полягає не тільки у фіксації недоліків, але й у створенні умов для їх самостійного виправлення учнями [9].

Зважаючи на проаналізований досвід іноземних науковців, ми можемо стверджувати, що впровадження формувального оцінювання в Україні ще перебуває на початкових етапах. Хоча формувальне оцінювання є надзвичайно ефективним, відсутність єдиної методології та стандартизації цього процесу ускладнює його розуміння та правильне застосування вчителями, що потребує подальшої наукової розробки.

Література

1. Рекомендації щодо оцінювання результатів навчання здобувачів освіти відповідно до Державного стандарту базової середньої освіти : Наказ МОН від 2 серпня 2024 р № 1093. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v1093729-24#n15> (дата звернення: 04.11.2024)
2. Михайленко Л. Ф. Сучасні підходи до впровадження формувального оцінювання на уроках математики. *Фізико-математична освіта*. 2022. Том 37. № 5. С. 43-49. DOI: 10.31110/2413-1571-2022-037-5-006
3. Azmi F., Kankarej M. The Role of Formative Assessment in Teaching Mathematics. *International Conference For e-learning & Distance Education*. 2015. С. 1–12. URL: https://www.researchgate.net/publication/357397223_The_Role_of_Formative_Assessment_in_Teaching_Mathematics (дата звернення: 05.11.2024)
4. Balbi A., Bonilla M., Otamendi M., Curione K., Beltrán-Pellicer P. Formative Assessment and Mathematics Education: the Perspective of In-Service Mathematics Teachers. *Acta Sci. (Canoas)*. 2022. 24(6). С. 236–268. DOI: 10.17648/acta.scientiae.7043
5. Herbert K., Demskoi D., Cullis K. Creating mathematics formative assessments using LaTeX, PDF forms and computer algebra. *Australasian Journal of Educational Technology*. 2019. 35(5). С. 153–167. DOI: 10.14742/ajet.4539
6. Mellati M., Khademi M. Exploring teachers' assessment literacy: Impact on learners' writing achievements and implications for teacher development. *Australian Journal of Teacher Education*. 2018. 43(6). Article 1. DOI: 10.14221/ajte.2018v43n6.1
7. Prashanti E., Ramnarayan K. Ten maxims of formative assessment. *Adv Physiol Educ*. 2019. 43(2). С. 99–102. DOI: 10.1152/advan.00173.2018
8. Skinner E. Engagement and disaffection as central to processes of motivational resilience and development. K.R. Wentzel, D.B. Meile (Eds.), *Handbook of motivation at school (2nd ed.)*. 2016. С. 145–168. DOI: 10.4324/9781315773384
9. Szarka K. Súčasný trendy školského hodnotenia: Konceptia rozvíjajúceho hodnotenia. 1. vyd. Komárom: Kompress, 2017. 147 p. ISBN 978-963-12-9692-1

Анотація. Хутченко І. В. **Формувальне оцінювання: досвід та перспективи впровадження.** У роботі досліджується формувальне оцінювання як ефективний інструмент для підвищення результативності навчання, який сприяє виявленню слабких сторін учнів та розвитку їхньої самостійності. Особливу увагу приділено ролі регулярного зворотного зв'язку, що мотивує учнів і стимулює розвиток їх практичних навичок.

Ключові слова: формувальне оцінювання, організація оцінювання, успішність навчання.

Summary. Khutchenko Ivan. **Formative assessment: experience and prospects for implementation.** The paper explores formative assessment as an effective tool for improving learning outcomes, which helps identify students' weaknesses and develop their independence. Particular attention is paid to the role of regular feedback, which motivates students and stimulates the development of their practical skills.

Key words: formative assessment, assessment organization, learning success.

СЕКЦІЯ 2

Упровадження ідей Нової української школи в контексті розвитку особистості учнів

І. М. Богатирьова, Т. Б. Сасенко, Ю. М. Рохман
Черкаська загальноосвітня школа І–ІІІ ступенів № 8
м. Черкаси
i_bogatyreva@ukr.net

STEAM-ПРОЄКТИ У НУШ: ДОСВІД ШКОЛИ

Проектна діяльність за напрямом STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts, Math) є важливим компонентом сучасної освіти. Впровадження STEAM-проектів в Новій українській школі є надзвичайно актуальним, оскільки відповідає вимогам сьогодення. Інтегрований підхід до навчання через проектну діяльність, яка поєднує науку, технології, інженерію, мистецтво та математику, надає учням можливість: розвивати критичне мислення; набувати практичних навичок; співпрацювати в команді; вирішувати реальні проблеми; підвищувати мотивацію до навчання.

У Черкаській ЗОШ № 8 розробка й впровадження STEAM-проектів триває третій рік, враховуючи комплексний підхід та поступові зміни в навчальному процесі. Можна виділити наступні етапи нашої роботи.

1. Підготовка вчителів школи через проведення тренінгів та семінарів для подальшої організації та проведення STEAM-проектів, забезпечення їх відповідними методичними матеріалами.

2. Створення шкільної STEAM-спільноти із вчителів та учнів школи, готових працювати в проєктах та презентувати свої результати на сайті школи.

3. Співпраця з іншими закладами освіти міста через організації спільних проєктів, зокрема STEAM-турнірів.

4. Залучення батьків як активних учасників навчального процесу, які підтримують своїх дітей та надають їм допомогу в реалізації проєктів.

У ході роботи ми використовуємо наступну класифікацію STEAM-проектів:

1) проєкт одного уроку; 2) проєкт навчального дня; 3) проєкт-дослідження або проєкт-реалізація.

STEAM-проекти для одного уроку використовуємо для одного класу в межах вивчення теми за плануванням. Вони є короткотривалими, орієнтованими на вирішення конкретного завдання; простими, не вимагають складного обладнання чи тривалої підготовки; інтегрованими з одним або двома предметами. Наприклад, проєкт «Сімейний бюджет» був запропонований учням 6-го класу під час вивчення теми «Вирази» в якості інтеграції математики та інформатики.

STEAM-проекти на один день є тематичними, присвяченими одній конкретній темі. Вони мають бути комплексними, об'єднувати різні види діяльності (лекції, практичні завдання, конференції, виставки тощо). Зазвичай, це командні проєкти, які містять що найменше три складових STEAM. Для кожного класу проводяться за конкретним планом, враховуючи особливості учнів. Наприклад, проєкт «День залізничного транспорту». В цей день учні не лише познайомилися з різноманітністю транспортних засобів залізниці, але й розвинули свої інженерні, наукові та творчі навички. Завдання були розподілені за наступними складовими.

Наука (Science): дослідження різних видів залізничного транспорту (історичний розвиток транспорту; види палива та їх вплив на довкілля; принципи роботи різних механізмів); спостереження (вивчення руху різних видів транспорту та аналіз роботи систем регулювання руху).

Технології (Technology): конструювання моделей (створення моделей різних видів транспорту з паперу, картону, пластику тощо; програмування (створення простих програм для керування моделями потягів, розробка ігор, пов'язаних з керуванням); використання гаджетів (зйомки відео та фотографій транспорту та створення презентацій і відеороликів про розвиток залізничного транспорту).

Інженерія (Engineering): проектування (розробка проєктів нових видів залізничного транспорту для вирішення актуальних проблем суспільства; конструювання мостів та тунелів; моделювання (створення макетів залізничних вокзалів та станцій); пошук альтернативних джерел енергії для залізничного транспорту. Свої проєкти учні презентували на шкільній конференції.

Мистецтво (Arts): всі види творчості для зображення та презентації залізничного транспорту; складання пісень або віршів; створення коміксів або історій, пов'язаних з залізничним транспортом. Оформлення стендів.

Математика (Mathematics): задачі на розрахунок швидкості, відстані, часу, використання математичних формул; аналіз графіків руху та складання транспортних листів; обрахунки вартості різних варіантів подорожі та вибір найкращого за даними параметрами; збір та аналіз даних про різні види транспорту; побудова діаграм та графіків.

Залучення батьків передбачало проведення екскурсії для учнів початкової школи на залізничний вокзал м. Черкаси та ознайомлення з організацією роботи.

Проєкт-дослідження або проєкт-реалізація передбачають довгострокове виконання завдання та не є обов'язковими для всіх учнів. Наприклад, для участі в проєкті щодо створення міні-пекарні в стилі START UP були залучені учні 5-9 класів, які працювали над проєктом в позаурочний час. У ході роботи команда різновікових учнів розподілила між собою та реалізувала наступні завдання: проаналізували схожі заклади в своєму районі, які можуть бути конкурентами на ринку, та визначили особливості їх роботи; на основі аналізу розробили та описали ідею для створення власної міні-пекарні; придумали назву «КрендельОК» та створили логотип; розробили власний проєкт міні-пекарні на основі запропонованого для оренди приміщення, що знаходиться в районі школи; розробили перелік продукції для продажу та створили технологічні карти на кожний продукт; проаналізували можливі шляхи проведення рекламної компанії та створили свій сайт, розробили візитки та рекламні проспекти; на основі переліку необхідних витрат склали власний бізнес-план. За результатами складеного бізнес-плану учні прогнозували отримання постійного прибутку починаючи із 3 року роботи. Результати проєкту учні презентували на міському святі «День науки».

За результатами щорічного аналізу роботи та анкетуванню учнів можна зробити висновки про те, що STEAM-проєкти в навчальному процесі приваблюють учнів з кількох причин: практичне застосування отриманих знань, вирішення реальних проблем, можливість працювати в команді, цікавий та різноманітний процес дії, підвищення мотивації до навчання та власної самооцінки.

Анотація. Богатирьова І. М., Сасенко Т. Б., Рохман Ю.М. STEAM-проєкти у НУШ: досвід школи. Розглянуто деякі аспекти організації навчання за допомогою STEAM-проєктів в Новій українській школі. Запропоновано досвід роботи Черкаської ЗОШ № 8 за цим напрямом.

Ключові слова: Нова українська школа, STEAM-проєкт.

Summary. Bogatyrova I., Sayenko T., Rokhman Y. STEAM-projects at NUSH: finishing School. The current aspects of the organization of the development of additional STEAM projects in the New Ukrainian School are examined. Requested for confirmation of the work of Cherkasskaya School № 8 directly.

Key words: New Ukrainian School, inclusion, STEAM-project.

Т. Л. Годованюк, А. К. Комендантова

Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини

м. Умань

tgodovanyuk@ukr.net

STEM-ОСВІТА ЯК ЗАСІБ РЕАЛІЗАЦІЇ ПРОЄКТНО-ІНТЕГРОВАНОГО НАВЧАННЯ УЧНІВ МАТЕМАТИКИ

Одним із важливих індикаторів готовності суспільства до соціально-економічного розвитку, мобільності особистості в освоєнні та впровадженні сучасної техніки, нових технологій є якість математичної підготовки молодого покоління.

В умовах сьогодення вчителю математики необхідно освітній процес організовувати так, щоб активізувати навчально-пізнавальну, дослідницьку діяльність учнів, посилити їхню самостійність у формуванні компетентностей, виховати в учнів зацікавленість у вивченні математики. Створювати на уроках математики освітнє середовище, в якому кожен здібний учень мав би змогу повністю проявити себе, підвищити якість своїх знань та свій творчий потенціал.

Визначне значення в умовах Нової української школи набуває проєктно-інтегроване навчання, яке формує й розвиває ключові і предметні компетентності учнів, зокрема й під час навчання шкільного курсу математики.

Одним із ефективних шляхів реалізації проєктно-інтегрованого навчання учнів математики є впровадження елементів STEM-освіти. У Концепції природничо-математичної освіти зазначається, що «природничо-математична освіта (STEM-освіта) має стати ключовим напрямом розвитку освітньої галузі, складовою державної політики щодо зміцнення конкурентоздатності економіки та розвитку людського капіталу, одним з головних чинників інноваційного розвитку освіти, що відповідає запитам сучасної економіки та потребам суспільства» [2, с. 1].

STEM-технології вимагають від учнів великих здібностей до критичного мислення, вміння працювати як в команді так і самостійно, створюють творчий простір формування світогляду учнів, у якому вони не тільки готуються до дорослого життя, а й повноцінно реалізують свої потреби.

Залучення учнів до STEM-освіти може впливати на розвиток таких навичок [1]:

–співробітництво (для досягнення інноваційних результатів і розв’язування складних завдань в команді потрібно працювати особистостям з різним науковим і технічним досвідом);

–комунікативність (навчання в галузі STEM надає широкі можливості для спілкування «один на один» й «один до багатьох»);

–творчість (із використанням креативних вмінь можна покращити науковий і технологічний проєкт, показати його потенційні можливості);

–критичне мислення (здатність осмислити, вдумливо й обґрунтовано проаналізувати факти та застосовувати знання для вирішення проблеми).

Уроки математики з використанням STEM-технологій мають на меті не лише засвоєння учнями математичних знань та умінь, а й навчання учнів знаходити шляхи вирішення не в теорії, а шляхом спроб та помилок.

Однією з найбільш перспективних форм організації освітнього процесу в умовах впровадження елементів STEM-освіти з точки зору проєктно-інтегрованого навчання учнів математики є метод проєктів.

Метод проєктів, розроблений в першій половині XX століття і в сучасному інформаційному суспільстві не втратив своєї актуальності. Засновниками методу проєкту вважаються американські вчені Дьюї та Кілпатрик, які пропонували будувати навчання на активній основі, через практичну діяльність учня, орієнтуючись на його особистий інтерес і практичну затребуваність отриманих знань у подальшому житті [3].

Серед основних вимог до використання методу проєктів виділяють: наявність значущої у дослідницькому, творчому плані проблеми (завдання), розв'язання якої потребує інтегрованих знань, дослідницького пошуку; практична, теоретична, пізнавальна значущість передбачуваних результатів; самостійна (індивідуальна, парна, групова) діяльність учнів; структурування змістової частини проєкту (із зазначенням поетапних результатів); використання дослідницьких методів: визначення проблеми досліджуваних завдань, що впливають з неї, висунення гіпотези їх розв'язання, обговорення методів дослідження; обговорення способів оформлення кінцевих результатів (презентації, захисту, творчих звітів); збір, систематизація та аналіз отриманих даних; підбиття підсумків, оформлення результатів, їх презентація; висновки, висунення нових проблем дослідження [4].

Прикладом цікавого проєкту для учнів 6-х класів може стати «Людина і довкілля», який передбачає дослідження проблем екології з точки зору різних навчальних предметів, зокрема математики. Під час виконання даного проєкту варто запропонувати учням підібрати та розв'язати задачі на екологічну тематику з кількох тем курсу математики 6 класу, серед яких: «Діаграми», «Відсотки і пропорції» тощо.

Прикладом таких задач можуть бути наступні задачі:

Задача 1. Викиди забруднюючих речовин від автотранспортних засобів за рік в Хмельницькій області склали 4996 тис. тонн, у тому числі: сажі – 0,025 тис. тонн, оксиду вуглецю – 33,5 тис. тонн, оксиду азоту – 1,7 тис. тонн, вуглеводню – 10, 5 тис. тонн, діоксиду сірки – 0,15 тис. тонн. За даними значеннями побудуйте стовпчасту та кругову діаграми.

Задача 2. Один гектар лісу (20-річного віку) поглинає за рік 9,35 т вуглекислого газу і виділяє 8,2 т кисню, який забезпечує дихання 200 людей. Скільки кілограмів кисню потрібно на рік для дихання учням 6 А класу? (в класі 30 учнів).

Література

1. Гриб'юк О. О., Юнчик В. Л. Розв'язування евристичних задач в контексті STEM-освіти з використанням системи динамічної математики GEOGEBRA. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми* : зб. наук. пр. Випуск 43. Київ-Вінниця : ТОВ фірма «Планер», 2015. С. 206-218.
2. Концепція природничо-математичної освіти (STEM-освіти). URL: <https://www.kmu.gov.ua/npas/proshvalennya-konceptiyi-rozvitku-a960r>
3. Knoll M. 300 Jahre lernen am Projekt. Zur Revision unseres Geschichtsbildes. *Pedagogik*. № 7–8. 1993. P 58–63.
4. Метод проєктів як один із сучасних методів навчання. URL: <https://vseosvita.ua/library/embed/01007how-ec34.docx.ht>

Анотація. Годованюк Т. Л., Комендантова А. К. STEM-освіта як засіб реалізації проєктно-інтегрованого навчання учнів математики. Вагомого значення умовах Нової української школи набуває проєктно-інтегроване навчання учнів математики. Одним із ефективних шляхів реалізації проєктно-інтегрованого навчання учнів математики є впровадження елементів STEM-освіти. Перспективною формою організації освітнього процесу в умовах впровадження елементів STEM-освіти з точки зору проєктно-інтегрованого навчання учнів математики є метод проєктів.

Ключові слова: проєктно-інтегроване навчання, STEM-освіта, студенти, математика.

Summary. Godovanyuk T. L., Komendantova A. K. STEM Education as a Means of Implementing Project-Integrated Learning for Mathematics Students. *In the context of the New Ukrainian School, project-based learning in mathematics is becoming increasingly important. One of the effective ways to implement project-based learning in mathematics is to introduce elements of STEM education. The project method is a promising form of organising the educational process in the context of introducing elements of STEM education in terms of project-integrated learning of mathematics students.*

Keywords: project-based learning, STEM education, students, mathematics.

С. В. Дмитренко

Науковий ліцей № 3 Полтавської міської ради

м. Полтава

sveta6705@ukr.net

РОЗВИТОК ОСОБИСТОСТІ УЧНІВ ЯК ОСНОВНИЙ ПОСТУЛАТ НОВОЇ УКРАЇНСЬКОЇ ШКОЛИ

Концепція Нової української школи надає великого значення розвитку математичної грамотності, розглядаючи математику як фундаментальний компонент загальної освіти, що формує в учнів логічне мислення, навички вирішення проблем та аналітичні здібності. Математика в НУШ переходить від традиційного запам'ятовування формул до глибшого розуміння її ролі в реальному житті [1]. Завдяки цьому, учні можуть бачити, як математичні знання допомагають у прийнятті обґрунтованих рішень, розв'язанні життєвих задач і навіть у розвитку соціальної компетентності, коли працюють над груповими проєктами.

Інтегроване навчання є важливим принципом НУШ, що дозволяє учням бачити взаємозв'язки між математикою та іншими науками, такими як фізика, хімія, економіка та екологія. Наприклад, задачі з математики можуть бути пов'язані з фінансовою грамотністю, де учні навчаються розраховувати бюджет, відсоткові ставки або аналізувати дані про економічні процеси. Це допомагає учням усвідомити практичну цінність математики в житті та суспільстві. Інтеграція сприяє розвитку навичок міждисциплінарного мислення, підвищує інтерес до навчання та розширює кругозір учнів.

Проектне навчання є ефективним інструментом для розвитку математичної компетентності, оскільки воно дозволяє учням застосовувати знання на практиці. Наприклад, учні можуть працювати над проєктом із розрахунку витрат на різні матеріали для будівництва, проєктувати графіки для аналізу спортивних даних або розробляти бюджет для віртуальної компанії. У таких проєктах учні розвивають навички командної роботи, аналітичне мислення та самостійність у прийнятті рішень [4]. Робота над проєктами сприяє глибшому розумінню математичних понять, адже вони застосовуються у реальних контекстах, що робить навчання більш змістовним і мотивуючим.

Цифрові інструменти є важливою складовою сучасного навчання математики в НУШ. Вони дозволяють учням використовувати математичні симуляції, створювати інтерактивні графіки, а також опановувати базові елементи програмування. Наприклад, платформи для візуалізації математичних функцій або інтерактивні завдання дозволяють учням бачити результат власних розрахунків у реальному часі. Такі технології допомагають учням засвоювати матеріал через власний досвід, що особливо важливо для розвитку критичного мислення та навичок роботи з інформацією.

Учитель математики у Новій українській школі відіграє важливу роль не лише як передавач знань, але й як наставник, який допомагає учням розвивати самостійність, вміння аналізувати дані та критично мислити. Він сприяє створенню позитивної атмосфери в класі, де кожен учень почувається вільно у висловлюванні своїх ідей. Крім того, вчитель заохочує учнів до активного пошуку рішень і розвиває навички самостійного навчання, що є необхідними для успіху в сучасному світі [2]. Завдяки цьому підходу учні стають більш впевненими в собі, мотивованими та готовими до майбутніх викликів.

Впровадження інноваційних підходів у навчання математики супроводжується низкою викликів, які створюють можливості для розвитку нових методик та

інструментів. Освітня реформа сприяє створенню гнучкої та адаптивної системи викладання математики, яка враховує індивідуальні потреби учнів і сприяє їхньому особистісному розвитку.

Інноваційні підходи у викладанні математики сприяють глибшому розумінню предмета та розвитку ключових навичок учнів, таких як критичне мислення, аналітичні здібності та здатність до вирішення складних проблем. Завдяки використанню інтегрованого навчання, проєктного підходу та цифрових інструментів, учні отримують можливість бачити математику не як набір формул, а як інструмент для розв'язання реальних життєвих задач. Це сприяє розвитку особистості учнів, формує їхню здатність до співпраці, самостійності у прийнятті рішень та впевненості у власних силах [3]. Такий підхід підвищує зацікавленість у навчанні, розвиває навички логічного мислення та готує учнів до викликів сучасного світу, де математика відіграє важливу роль.

Впровадження ідей Нової української школи у викладання математики дозволяє навчати учнів не лише предметним знанням, а й надавати їм необхідні навички для успішної реалізації в житті. Інтеграція математики з іншими науками, використання цифрових технологій та інноваційні методики навчання роблять уроки математики більш цікавими та змістовними. Реформа сучасної освіти, орієнтованої на учня, сприяє формуванню компетентних, самостійних та готових до викликів майбутнього громадян.

Література

1. Міністерство освіти і науки України. (н.д.). *Концепція Нової української школи*. URL: <https://mon.gov.ua/static-objects/mon/sites/1/zagalna%20serednya/nova-ukrainska-shkola-compressed.pdf>
2. Освіта.уа. (2022). *Методичні рекомендації з викладання математики в Новій українській школі*. URL: <https://osvita.ua/school/method/88586/>
3. Баніт, С. В. (2020). *Використання елементів STEM-освіти у викладанні математики*. URL: <https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/705940/1/Banit.pdf>
4. На Урок. (н.д.). *Розвиток критичного мислення на уроках математики*. URL: <https://naurok.com.ua/rozvitok-kritichnogo-mislennya-na-urokah-matematiki-236540.html>

Анотація. Дмитренко С. В. *Розвиток особистості учнів як основний постулат Нової української школи. Нова українська школа (НУШ) пропонує інноваційний підхід до навчання математики, спрямований на розвиток критичного мислення, креативності та аналітичних навичок учнів. Використання інтегрованих і проєктних завдань, цифрових технологій та сучасних методик навчання дозволяє зробити уроки математики не лише цікавими, але й практично орієнтованими.*

Ключові слова: нова українська школа (НУШ), освіта, орієнтована на учня, математична компетентність, критичне мислення, інтерактивні методи навчання.

Summary. Dmytrenko Svitlana. *Personality development of students as the main postulate of the New Ukrainian School. New Ukrainian School (NUS) offers an innovative approach to teaching mathematics, aimed at developing students' critical thinking, creativity, and analytical skills. The use of integrated and project-based tasks, digital technologies, and modern teaching methods makes mathematics lessons not only interesting but also practically oriented.*

Key words: new Ukrainian School (NUS), student-centered education, mathematical competence, critical thinking, interactive teaching methods.

О. І. Зайцева

Ліцей № 33 Полтавської міської ради

м. Полтава

Len44ka28@gmail.com

САМООЦІНЮВАННЯ НАВЧАЛЬНИХ ДОСЯГНЕНЬ УЧНІВ ЯК ОДНА З КЛЮЧОВИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ НУШ

У сучасній освіті розвиток особистості учня є одним із пріоритетних завдань, яке виходить за рамки простого засвоєння навчального матеріалу. Концепція Нової української школи повністю відповідає йому. Математика відкриває широкі можливості для всебічного розвитку особистості учня. Окрім формування логічного мислення та навичок розв'язання задач, уроки математики можуть стати майданчиком для розвитку критичного мислення, самостійності, творчих здібностей та комунікативних навичок, уміння оцінювати свої досягнення.

Не слід забувати про безпекову ситуацію, у якій знаходиться наша країна, часті повітряні тривоги і як наслідок – освітні втрати. Діти позбавлені спілкування з вчителем та однолітками в тому об'ємі, яке є необхідним. Живі уроки замінили віртуальні, відео лекції, перегляди роликів. Це, звичайно, є наслідком значного технічного прогресу, високої кваліфікації вчителів. Але існує велика проблема неякісного процесу навчання.

Математична компетентність за С.А. Раковим — це спроможність особистості бачити та застосовувати математику в реальному житті, розуміти зміст і метод математичного моделювання, будувати математичну модель, досліджувати її методами математики, інтерпретувати отримані результати, оцінювати похибку обчислень" [1].

Оцінювання результатів навчання учнів – це процес опрацювання (систематизації, аналізу, узагальнення тощо) кількісних і якісних показників, отриманих за певними правилами, для визначання рівня сформованості компетентностей учня з подальшою конвертацією одержаного при вимірюванні первинного результату в певну нормовану шкалу балів (оцінку) [2].

Робота вчителя над розвитком вміння самостійно оцінювати рівень знань і розвитку навичок допомагає розвивати такі характеристики учня.

1. Критичне мислення: оцінювання рівня правильності, повноти, відповідно до зразка розв'язку стандартної задачі, пошуку шляхів розв'язку задачі на логіку, аналіз точності побудови математичних моделей допомагають учням розвивати критичне мислення, вчать аналізувати різні варіанти рішень і знаходити оптимальні.

2. Розвиток творчих здібностей: математичні ігри, головоломки чи задачі, які поєднують кілька дисциплін, навчають критично ставитися до своїх знань, розуміти прогалини, мотивують до пошуку інформації, розвитку своїх здібностей. Важливим аспектом є мотивація та самомотивація учнів.

3. Командна робота. Виконання групових проєктів дозволяє учням навчитися співпрацювати. Виважено й спокійно ставитися до недоліків інших, критично оцінювати свої здібності та здібності інших. Вчитися не соромитися ставити питання, без зверхності відповідати на них. У світі, де важливим аспектом є вміння навчатися протягом життя, ця навичка є провідною.

4. Самостійність та ініціативність: учнів заохочують до самостійного пошуку інформації та досліджень.

5. Зв'язок із реальним життям: НУШ приділяє увагу застосуванню математичних знань у реальних життєвих ситуаціях. Це може бути, наприклад,

розрахунок витрат та розрахунок особистого бюджету, математичне моделювання ситуацій, аналіз статистичних даних.

6. Формування комунікативних навичок. В епоху дистанційного навчання, вміння спілкуватися є ключовою навичкою школярів. Обговорення задач, презентація результатів та аргументація власної позиції допомагають розвивати комунікативні здібності учнів щодо вміння висловлювати думку, правильно ставити запитання.

7. Ціннісне ставлення до знань. Уроки математики можуть включати елементи етичного виховання: суто теоретичні знання, які можна знайти в джерелах, часто не допомагають розв'язувати задачі. Вміння їх застосовувати, яким навчає вчитель, є ціннісним для освіти.

8. Цифрова грамотність. Використання сучасних технологій (графічних калькуляторів, навчальних програм) розвиває цифрову компетентність, учить учнів працювати з математичними інструментами. Важливо, щоб це вміння не витісняло процес міркування, творчого застосування даних навичок.

Уроки математики НУШ спрямовані не тільки на вивчення формул і алгоритмів, але й на розвиток особистісних якостей, що є важливими для успішної адаптації в сучасному світі. Розвиток особистості учня на уроках математики є важливою складовою. Розвиток вміння само оцінювання сприяє гармонійному розвитку учнів, формуючи не тільки математичні знання, а й ключові особистісні якості.

Література

1. Раков С.А. Математична освіта: компетентнісний підхід з використанням ІКТ: Монографія. Харків : Факт, 2005. 360 с.
2. Компетентісно орієнтована методика навчання математики в основній школі: Метод. посібник / О. І. Глобін, М. І. Бурда, Д. В. Васильєва, В. В. Волошена, О. П. Вашуленко, Н. Д. Мацько, Т. М. Хмара. Київ : Педагогічна думка, 2015. 245 с.

Анотація. Зайцева О. І. Самооцінювання навчальних досягнень учнів як одна з ключових компетентностей НУШ. У статті розглядаються основні підходи до розвитку вміння самооцінювати свої знання та навички школярем. До основних характеристик школяра, які повинні розвиватися в процесі навчання, дібрані методи та засоби навчання математики, які розвивають цю навичку. Аргументовано думку, що сучасний учень має вміти критично й правильно оцінювати свої здобутки та недоліки.

Ключові слова: компетентності, особистісно-орієнтоване навчання, Нова українська школа, самооцінювання, розвиток особистості.

Summary. Zaitseva O. I. Self-Assessment of Students' Learning Achievements as a Key Competence in the New Ukrainian School. This article examines the primary approaches to developing students' ability to self-assess their knowledge and skills. The article identifies essential characteristics of students that should be refined during the learning process and presents methods and tools for teaching mathematics that foster this skill. The argument is made that contemporary students must be capable of critically and accurately evaluating their achievements and shortcomings.

Key words: competencies, learner-centered education, New Ukrainian School, self-assessment, personal development.

М. С. Кір'янова

Полтавський державний медичний університет

м. Полтава

saenkomarina89@ukr.net

НОВА УКРАЇНЬСЬКА ШКОЛА: ФОРМУВАННЯ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ ДЛЯ УСПІШНОГО ЖИТТЯ В СУЧАСНОМУ СВІТІ

Розвиток системи загальної середньої освіти завжди був серед пріоритетних напрямів державної політики України. Сучасна реформа «Нова українська школа» (НУШ), що стартувала в 2018 році, реалізує амбітні цілі щодо вдосконалення освітнього процесу, орієнтуючись на потреби учнів, інноваційні педагогічні підходи та інтеграцію сучасних технологій у навчання [1, с. 98].

Нова українська школа – це масштабна освітня реформа, що спрямована на докорінну зміну підходів до навчання та виховання дітей в Україні. Основна ідея НУШ полягає в тому, щоб перейти від традиційної системи передачі знань до формування ключових компетентностей, які допоможуть учням застосовувати набуті знання у повсякденному житті. Її основна мета – створити школу, де учням буде цікаво та комфортно навчатися, а отримані знання стануть практичним інструментом для життя, а не лише абстрактною теорією. Таким чином, впровадження принципів НУШ є не лише актуальною реформою, а й нагальною потребою для формування освіченої, всебічно розвиненої особистості, здатної до самореалізації у динамічному світі.

У рамках реформи «Нова українська школа» було визначено десять ключових компетентностей, які є основою для розвитку учнів на всіх етапах їхнього навчання: спілкування державною (і рідною у разі відмінності) мовами; спілкування іноземними мовами; математична компетентність; основні компетентності у природничих науках і технологіях; інформаційно-цифрова компетентність; уміння вчитися впродовж життя; ініціативність і підприємливість; соціальна та громадянська компетентності; обізнаність та самовираження у сфері культури; екологічна грамотність і здорове життя [2, с. 11-12].

Щоб досягти цілей освітньої реформи, необхідно, щоб ці компетентності були інтегровані у навчальні програми та освітні галузі. В рамках НУШ вони пов'язані з дев'ятьма основними освітніми напрямками, які визначені у Державному стандарті профільної середньої освіти, затверджені постановою Кабінету Міністрів України від 25 липня 2024 року № 851. Цей стандарт визначає, яких результатів навчання мають досягати учні. Відповідно до цього стандарту до основних освітніх напрямків відносять: мовно-літературну, математичну, природничу, технологічну, інформатичну, соціальну і здоров'язбережну, громадянську та історичну, мистецьку і фізкультурну [3].

Співвідношення компетентностей і освітніх галузей є ключовим для забезпечення цілісного та ефективного навчання, яке не лише забезпечить учням необхідні знання, а й дозволить розвинути важливі практичні навички для успішного функціонування в сучасному світі. У таблиці 1 відображено, як кожна з десяти компетентностей Нової української школи пов'язана з відповідними освітніми галузями та як це сприяє розвитку знань і навичок учнів у різних сферах. Це дозволяє чітко визначити, в яких навчальних предметах і сферах діяльності реалізуються ті чи інші компетентності, сприяючи їх гармонійному розвитку в процесі навчання. Важливість цього співвідношення полягає в тому, що воно забезпечує всебічний підхід до формування учнів як відповідальних, ініціативних та освічених громадян, здатних адаптуватися до вимог сучасного світу.

Таблиця 1

Співвідношення компетентностей Нової української школи з освітніми галузями

Компетентність	Освітня галузь
Спілкування державною мовою	Мовно-літературна
Спілкування іноземними мовами	Мовно-літературна
Математична компетентність	Математична
Компетентності в природничих науках і технологіях	Природнича та технологічна
Інформаційно-цифрова компетентність	Інформатична
Уміння вчитися впродовж життя	Соціальна і здоров'язбережна
Соціальна і громадянська компетентності	Громадянська та історична
Ініціативність і підприємливість	Технологічна
Обізнаність та самовираження у сфері культури	Мистецька
Екологічна грамотність і здорове життя	Соціальна і здоров'язбережна

Таким чином, співвідношення компетентностей Нової української школи з освітніми галузями є важливим аспектом для забезпечення ефективної реалізації реформи освіти в Україні. Успішне поєднання компетентностей, які визначаються як основні для розвитку учнів, з дев'ятьма освітніми галузями дозволяє створити цілісну і інтегровану систему навчання, що сприяє формуванню всебічно розвинених особистостей. Кожна компетентність має своє місце в конкретній освітній галузі, що гарантує глибоке засвоєння знань і навичок учнями. Завдяки такому співвідношенню забезпечується міждисциплінарний підхід до навчання, який допомагає учням не тільки засвоювати предметний матеріал, а й розвивати ключові навички, що будуть корисні в реальному житті. Важливо, що цей підхід також підтримує розвиток критичного мислення, творчих здібностей та соціальних компетенцій, що є основою для успішної самореалізації в сучасному суспільстві. Отже, співвідношення компетентностей з освітніми галузями є ключовим фактором для досягнення цілей реформи НУШ та підготовки молоді до викликів XXI століття.

Література

1. Гриневич Л. Концептуальні ідеї реформи «Нова українська школа» у світлі української педагогічної думки. *Український Педагогічний журнал*. 2023. Вип. 4. С. 98–111.
2. Нова українська школа : концептуальні засади реформування середньої школи / [упоряд. Гриневич Л., Елькін О., Калашнікова С., Коберник І., Ковтунець В., Макаренко О., Малахова О., Нанаєва Т., Усатенко Г., Хобзей П., Шиян Р. ; за заг. ред. Грищенка М.]. 40 с.
3. Про затвердження Державного стандарту профільної середньої освіти: Постанова Кабінету Міністрів України від 25.07.2024 р. № 851. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/851-2024-%D0%BF#Text> (дата звернення: 18.11.2024).

Анотація. Кір'янова М.С. Нова українська школа: формування компетентностей для успішного життя в сучасному світі. *Стаття висвітлює ключові аспекти реформи «Нова українська школа» (НУШ), яка спрямована на модернізацію освіти в Україні. Особливу увагу приділено інтеграції десяти компетентностей у дев'ять освітніх галузей, що визначені Державним стандартом профільної середньої освіти.*

Ключові слова: середня освіта, компетентність, освітня галузь, освітня реформа, освітній процес.

Summary. Maryna Kiryanova. The new school decoration: Formulated competence for improved nutrition in today's world. *The article highlights the key aspects of the "New Ukrainian School" (NUS) reform, which is aimed at modernizing education in Ukraine. Special attention is paid to the integration of ten competencies in nine educational fields defined by the State standard of specialized secondary education.*

Key words: secondary education, competence, educational sector, educational reform, educational process.

Л. Ф. Михайленко, М. Ю. Андрієвська

Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського

м. Вінниця

mikhailenkolf@gmail.com

marinkaandrievska@gmail.com

ОСОБЛИВОСТІ РОЗВИТКУ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАТИВНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ В УМОВАХ ОСОБИСТІСНО ОРІЄНТОВАНОГО НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ

Сучасна освіта стрімко змінюється під впливом цифрових технологій, що актуалізує питання формування інформаційно-комунікативної компетентності (ІКК) учнів. ІКК розглядається як здатність критично, відповідально та ефективно використовувати інформаційні технології для навчання, комунікації й вирішення задач, дотримуючись етичних норм та академічної доброчесності. У контексті математичної освіти ця компетентність набуває особливого значення, оскільки сприяє не лише засвоєнню знань, а й розвитку критичного мислення та навичок роботи з даними [2]. Впровадження технологій особистісно орієнтованого навчання сприяє більш ефективному засвоєнню матеріалу та розвитку учнів. Такі технології передбачають побудову змісту навчального матеріалу на основі суб'єктивного досвіду учнів. Викладання має бути спрямоване на поглиблення, інтегрування та узагальнення знань, а також збагачення суб'єктивного досвіду кожного учня. Важливо приділяти увагу способам навчальної роботи, які учні використовують самостійно, оцінюючи їх продуктивність [3, с.39].

Метою статті є обґрунтування психологічних і педагогічних теорій що сприяють формуванню інформаційно-комунікативної компетентності учнів у процесі навчання математики з використанням технологій особистісно орієнтованого підходу.

Розвиток інформаційно-комунікативної компетентності (ІКК) учнів в умовах особистісно орієнтованого навчання базується на трьох ключових аспектах: когнітивному, соціальному та емоційному. Когнітивний аспект охоплює управління когнітивним навантаженням учнів за допомогою інтерактивних ресурсів, що спрощують сприйняття та засвоєння матеріалу. Соціальний аспект акцентує увагу на співпраці між учнями, реалізованій через групові проекти, спільне розв'язання задач і використання цифрових технологій. Емоційний аспект спрямований на формування інтересу до навчання за допомогою задач, які викликають позитивні емоції та сприяють залученню до освітнього процесу.

Розглядаючи формування ІКК через призму психологічних теорій, важливо звернути увагу на теорію когнітивного навантаження, яка допомагає зрозуміти, як створити оптимальне навчальне середовище. Важливо враховувати обмеження робочої пам'яті учнів, правильно дозуючи навчальні завдання, підбираючи відповідні цифрові інструменти та підтримуючи баланс між теоретичними і практичними завданнями.

Теорія множинного інтелекту Говарда Гарднера підкреслює унікальність потенціалу кожного учня, дозволяючи адаптувати навчання до їхніх індивідуальних можливостей. Учні відрізняються за рівнем базових знань, темпом опанування матеріалу, інтересами, мотивацією, потребами в навчанні та здібностями до засвоєння інформації. Враховуючи ці відмінності, використання різноманітних підходів до навчання дозволяє розкрити потенціал кожного учня, підвищуючи його мотивацію та сприяючи розвитку слабших сторін інтелектуальної діяльності. Це створює умови для позитивного навчального досвіду, забезпечуючи не лише індивідуальний прогрес, але й досягнення загальної освітньої мети — гармонійного розвитку кожного учня.

Теорія когнітивного розвитку Жана Піаже визначає стадії розвитку мислення учнів і пропонує підходи, що враховують темп їхнього розвитку. У теорії Піаже акцентується увага на кількох ключових аспектах: соціальна взаємодія відіграє вирішальну роль у розвитку мислення учнів; знання ефективно формуються шляхом активного конструювання на основі власного досвіду; когнітивний розвиток кожного учня відбувається у власному темпі. Врахування цих принципів дозволяє вчителям створювати навчальні умови, що відповідають індивідуальним когнітивним особливостям учнів. Це сприяє ефективному розвитку як математичних, так і комунікативних навичок, забезпечуючи інтеграцію традиційного та онлайн-навчання.

Теорія психосоціального розвитку Еріка Еріксона наголошує на важливості соціальної взаємодії, тоді як моральна теорія Лоуренса Колберга сприяє формуванню етичних аспектів комунікації. Соціальний і особистісний розвиток дитини відбувається через поєднання впливу соціального середовища, процесів біологічного дозрівання та уявлень про себе і навколишній світ. Психосоціальні особливості можуть впливати на якість емоційної взаємодії між учителем і учнем, учнями всередині груп, а також на ефективність навчальних активностей, зворотного зв'язку та оцінювання. Водночас аспекти морального розвитку суттєво визначають підходи до формування орієнтирів навчальної діяльності, спрямовуючи її у відповідність із етичними та соціальними принципами [1].

Ефективне формування ІКК учнів в умовах особистісно орієнтованого навчання залежить від інтеграції когнітивних, соціальних і емоційних аспектів розвитку. Використання психологічних теорій, зокрема когнітивного навантаження, множинного інтелекту, когнітивного розвитку, психосоціального розвитку та морального виховання, дозволяє створити навчальне середовище, яке відповідає сучасним освітнім викликам. Такий підхід забезпечує не лише засвоєння математичних знань, але й розвиток навичок критичного мислення, комунікації, етичної відповідальності та самостійного навчання, що необхідні для успішної інтеграції учнів у сучасне інформаційне суспільство.

Література

1. Андрієвська М., Михайленко Л. Психологічні та педагогічні засади формування інформаційно-комунікативної компетентності школярів в умовах змішаного навчання. *Дидактика математики: теорія, досвід, інновації*, 2024. 2. <https://vspu.net/didmath/index.php/journal>
2. Михайленко Л., & Андрієвська М. Особливості формування інформаційно-комунікативної компетентності учнів на уроках математики. *Modern Information Technologies and Innovation Methodologies of Education in Professional Training Methodology Theory Experience Problems*, 2023. (70), 188–198. <https://doi.org/10.31652/2412-1142-2023-70-188-198>
3. Швець В. О. Теорія та методика навчання математики в старшій профільній школі: курс лекцій. – Київ.: Вид-во УДУ ім. Михайла Драгоманова, 2024. – 504 с.

Анотація. Михайленко Л. Ф., Андрієвська М. Ю. Особливості розвитку інформаційно-комунікативної компетентності учнів в умовах особистісно орієнтованого навчання математики. У статті виокремлено та обґрунтовано психологічні і педагогічні теорії що сприяють формуванню інформаційно-комунікативної компетентності учнів у процесі навчання математики з використанням технологій особистісно орієнтованого підходу.

Ключові слова: інформаційно-комунікативна компетентність, особистісно орієнтоване навчання математики

Summary. Mykhailenko L. F., Andriiivska M. Yu. Peculiarities of the development of students' informational and communicative competence in the conditions of personally oriented mathematics education. The article highlights and substantiates psychological and pedagogical theories that contribute to the formation of students' informational and communicative competence in the process of teaching mathematics using technologies of a personally oriented approach.

Key words: informational and communicative competence, personally oriented teaching of mathematics

З. О. Сердюк, А. Р. Глушко

Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького

м. Черкаси

serdyuk_z@ukr.net

hlushko.albina1621@vu.edu.ua

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ МАТЕМАТИЧНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ УЧНІВ БАЗОВОЇ ШКОЛИ

Основним завданням ЗЗСО є підготовка школяра чи школярки до реального життя. Випускники базової школи повинні бути: патріотами своєї держави, знати історію та культуру, толерантними та вихованими, здатними до самоосвіти, знати декілька мов, проявляти себе в суспільстві, винахідливими та ініціативними, активними громадянами, бережними до природи та свого здоров'я, вміти вирішувати життєві проблеми тощо. Курс математики в 5-9 класах базується на формуванні в учнів та учениць певних як загальних, так і математичних компетентностей, зокрема таких як: оперувати числовою інформацією, геометричними об'єктами, розв'язувати задачі, інтерпретувати та оцінювати результати, мати спроможність застосовувати свої знання в навчальних та буденних ситуаціях. Тому, істотне місце в курсі математики займають саме текстові задачі, які спрямовані на розвиток логічного мислення та ілюстрацію практичного застосування знань з математики [1].

Але, чи насправді шкільна математика готує до звичайного життя? Більшість завдань та задач з математики є або суто математичними, або компетентісно орієнтованими (сюжетні задачі), а компетентнісні задачі рідко можна зустріти в підручниках чи посібниках з математики. До того ж, часу на розв'язання даного типу задач завжди на уроці залишається мало. Не менш важливим фактом у формуванні математичної компетентності є послідовність та поетапність. Адже перехід до розв'язування компетентнісних задач неможливий без попереднього опрацювання математичних та компетентісно орієнтованих задач. Тому, після закінчення школи, школярам складно розв'язати навіть просту побутову задачу. Також виникає проблема з мотивацією учнів під час вивчення математики, бо вони не розуміють та не бачать практичного застосування більшості тем. У дітей виникають думки: навіщо докладати зусиль, аби зрозуміти математику; навіщо це вчити [3].

То як же вирішити дану проблему? На нашу думку, у сучасній школі під час навчання математики потрібно робити акцент на розв'язуванні саме компетентнісних задач. Такі задачі доцільно розглядати на етапі мотивації навчальної діяльності учнів, починати урок із постановки проблеми, ситуації, і закінчити його розв'язанням. А також на етапі застосування отриманих учнями знань, вмінь та навичок задля того, щоб показати їм зв'язок теоретичних знань, формул, правил, теорем з реальним життям. Тільки так діти можуть пересвідчитися в тому, що тільки-но здобуті знання допоможуть у розв'язанні складних життєвих проблем та побутових задач [2].

Фабула до задачі повинна бути максимально наближеною до дійсності, а початкові дані задачі повинні відповідати реальним даним сьогодення. Інакше, такі задачі викликають у школярів лише посмішки та здивування, а не зацікавленість. Наприклад, під час вивчення математики у 5-9 класах, учням можна запропонувати розглянути наступні задачі.

Задача 1 (5-6 клас). Новий смартфон коштує 16 599 грн. Тарас хоче придбати телефон чорного кольору з пам'яттю 256 GB. У нього є половина суми, ще 15% він отримає обмінявши старий пристрій. Скільки грошей не вистачатиме для покупки нового мобільного телефона?

Задача 2 (5-7 клас). Сім'я, яка складається з трьох людей, живе у власній квартирі на третьому поверсі. Кожного місяця вони виділяють частину бюджету на оплату комунальних послуг. За місяць сім'я використовує p м³ води за ціною 58 грн, $1,8p$ м³ газу за ціною 7,96 грн і $48p$ кВт електроенергії за ціною 4,32 грн.

- 1) Визначте яку суму грошей сім'я сплачує разом за воду, газ та електроенергію, якщо за газ – 143,28 грн;
- 2) який відсоток сімейного бюджету витрачають на оплату комунальних послуг, якщо загальний бюджет сім'ї – 35 000 грн?

Задача 3 (8-9 клас). Марія купила нову книгу про пригоди. Вона вирішила почати читати книгу з наступного дня за певним правилом: $y = \sqrt{x}$, де y – це номер дня, x – кількість сторінок, прочитана в цей день.

- 1) Побудуйте діаграму, яка показує залежність номера дня від кількості сторінок;
- 2) за скільки днів Марія прочитає книгу, яка складається зі 196 сторінок.

Задача 4 (8-9 клас). Олена хоче купити плейсмаат круглої форми для квадратного декоративного столика площею $0,16$ м². В онлайн-магазині є в наявності серветки з діаметрами 26 см, 30 см, 42 см та 50 см. Якого діаметру плейсмаат їй варто обрати?

Задача 5 (8-9 клас). Чоловік робить ремонт у власному будинку. Підлогу в кухні розміром 6 м $\times$ 8 м він вирішив викласти плиткою по діагоналі, щоб вийшов цікавий візерунок.

- 1) Скільки плитки йому знадобиться на одну діагональ з одного кута кімнати в інший, якщо діагональ однієї плитки – 40 см?
- 2) яку найменшу кількість плитки потрібно, щоб покрити всю підлогу в кухні?

Перед розв'язанням даних задач доцільно, щоб вчитель повторив з учнями основні теоретичні відомості, що стосуються саме цих задач, зокрема: дії з десятковими дробами, відсотки, функцію квадратного кореня, побудову графіків функцій, площу прямокутника та квадрата, площу круга, описаний чотирикутник, теорему Піфагора тощо.

Отже, формування математичних компетентностей в учнів лише на «сухій теорії», без практики, – неможливе. Для того, щоб школярі та школярки могли в будь-якій ситуації використовувати власні знання з математики, необхідно розглядати різні види та типи завдань, зокрема компетентнісні задачі, за допомогою яких можна занурювати учнів й учениць у різні реальні проблемні ситуації. Такі задачі дозволяють побачити зв'язок математики з повсякденним життям, що також підвищує в учнів мотивацію до навчання та зміцнює впевненість у власних силах, сформувати міцну базу знань, забезпечуючи готовність до різних сфер діяльності.

Література

1. Математика 5-9 класи. Навчальна програма для загальноосвітніх навчальних закладів. URL: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalniprogrami/navchalni-programi-5-9-klas>.
2. Палагейченко М. Л. Урок твоєї мрії: плануємо, мотивуємо, проводимо. Харків : Вид. група «Основа», 2020. 112 с. (Серія «Нові формати освіти»).
3. Тарасенкова Н. А. Компетентнісний підхід у навчанні математики: теоретичний аспект. *Математика в рідній школі*. 2016. № 11 (179). С. 26-30.

Анотація. Сердюк З. О., Глушко А. Р. **Особливості формування математичних компетентностей учнів базової школи.** Розглянуто важливість використання компетентнісних задач з математики для формування в учнів базової школи базових компетентностей.

Ключові слова: компетентнісні задачі з математики, учні базової школи.

Summary. Serdyuk Zoia, Hlushko Albina. **Features of the formation of mathematical competences of primary school students.** The importance of using competency problems in mathematics for the formation of basic competencies in elementary school students is considered.

Keywords: competence problems in mathematics, elementary school students.

С. М. Ховрак
Кременчуцький ліцей №4
м. Кременчук
khovraksvetlana@gmail.com

РОЛЬ ОСОБИСТОСТІ ВЧИТЕЛЯ В ОРГАНІЗАЦІЇ НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ В ШКОЛІ

Широкомасштабна збройна агресія російської федерації проти України вплинула на всі сфери життєдіяльності нашої держави, в тому числі й на систему середньої освіти. В умовах війни оновлення зазнав зміст освіти, змінилися форми організації освітнього процесу, підходи до оцінювання результатів навчання учнів. Водночас забезпечення належної математичної підготовки учня особливо актуально на сучасному етапі розвитку суспільства. Оскільки сьогодні переважна більшість спеціальностей потребують ґрунтовних математичних знань, тому збільшується кількість учнів, для яких математика стає дуже важливим предметом. Тому сучасна педагогічна система математичної освіти вимагає пошуку нових ідей викладання математики. [3].

Нам, учителям, часто здається, що ми володіємо ключами від знань, і, що саме ми, маємо передати їх дітям. Але життя змінилось, тому змінюються й вимоги до вчителя, для учнів він повинен стати насамперед радником, постійно перебувати в творчому пошуку. На першому місці має бути особистість школяра з його неповторною індивідуальністю. А першочерговим завданням є розвиток здібностей дитини, формування її особистості.

Постійні зміни у суспільстві змінюють й освіту. А зміни в суспільстві вимагають творчого пошуку в структурі відносин між учнем і вчителем, вчителем і батьками. Кожного нового дня починається новий урок – новий пошук ефективності співробітництва та співтворчості вчителя й учня, особистості, від якої залежить майбутнє нашої держави.

Досвід роботи свідчить про те, що необхідно створити комфортні умови навчання, за яких кожен учень відчує свою необхідність, впевненість у собі та матиме змогу розкрити свої здібності. Тоді підвищиться інтерес учнів до процесу пізнання на уроці та зросте його ефективність. Вчитель може розбудити в дитині ті приховані «скарби», якими вона володіє. Він має розкрити можливості дітей, щоб вони надалі повною мірою реалізували себе в сучасному світі. Для цього вчителю необхідно висловлювати дітям схвалення з приводу найменшої їхньої удачі та відзначати кожен їхній успіх. І тоді пізнавальна активність дитини виявиться у всіх напрямках навчальної діяльності. Адже успіх – це головне джерело мотивації учня до вивчення математики. Тільки успіх дає задоволення від навчання й приведе в подальшому до ще кращих результатів. Один раз досягнутий успіх забезпечить заохочення й бажання працювати краще. А похвала – один із видів нагороди, що підвищує почуття гідності і може бути позитивним імпульсом для нового успіху. В учителів математики є широкі можливості щодо інтелектуального розвитку учнів і формуючого впливу на особистість. Високий розвивальний потенціал мають проблемні ситуації, експерименти, дидактичні (рольові ігри), активні та інтерактивні технології [2]. А також математичні турніри, олімпіади, конкурси. Проте, основним структурним елементом навчального процесу був і залишається урок.

Головною функцією вчителя є переконання учнів у важливості тих ідей, які він пропонує. Тому особистість учителя може бути сильним мотивуючим чинником. Від майстерності вчителя залежить те, чи зможе він використати такі методи і форми

роботи з учнями, за яких у них сформуються позитивні мотиви для набуття знань, умінь і навичок.

Готуючись до уроків, учитель повинен знаходити шляхи гармонійного поєднання пізнання, практичної діяльності та спілкування на уроці. Сучасний педагог – це наставник, який вміє організувати процес пізнання учнів. Це не просто процес навчання чогось, а саме процес пізнання, який включає висування гіпотез. Учень повинен вчитися ставити запитання і проявляти свій інтерес та допитливість. Любов та повага учнів до педагога може зробити справжні дива в справі навчання та виховання.

Проблема особистості вчителя, його світогляду, культури, духовно-морального обличчя та професіоналізму є однією з найважливіших у галузі педагогіки. Адже, успішна реалізація навчальних планів, якість освітніх послуг та виховання учнів в значній мірі залежать від особистісних якостей вчителя. Педагог не просто виховує в значенні «повчає», а й насамперед виховує моральну, вільну, самостійну та самодостатню особистість; дає фундаментальні, системні, дієві знання, які згодом людина зможе використовувати не тільки в навчанні, але й в особистому та професійному житті; розвиває особистість із сильним, гнучким мисленням. Гарний педагог намагається виховати успішного учня [1]. Підтримую позицію про те, що особистість учителя є взірцем для учнів і водночас засобом впливу на них. Якщо педагог любить і знає свій предмет – він зможе передати це захоплення дітям. Особистість учителя, його поведінка є зразком, якому діти свідомо чи несвідомо наслідують. Тільки вчитель, котрий йде в ногу з часом, здатний зрозуміти своїх учнів і бути їм цікавим. Жодна інша професія не ставить таких високих вимог до людини, як професія педагога, вчителя.

Література

1. Краснянська А. Який він учитель третього тисячоліття? / А. Краснянська // Газета Математика, «Шкільний світ». – 2006. – № 39 (387).
2. Дерев'янка Н. Особистісно зорієнтоване навчання: досвід впровадження / Н. Дерев'янка // Завуч. - 2008. – № 25. - С. 18-30.
3. Омельченко Л. Особистісно орієнтована система навчання і виховання через диференціацію та індивідуалізацію навчального процесу / Л. Омельченко // Рідна школа. – 2007. – № 11-12. – С. 54-55.
4. Урок математики в сучасних технологіях: теорія і практика. Метод проектів, комп'ютерні технології, розвивальне навчання. – Х.: Основа, 2017. – 176 с.

Анотація. Ховрак С.М. Роль особистості вчителя в організації навчання математики в школі. Обґрунтовано необхідність удосконалення методики викладання математики, функції сучасного вчителя. Розглянуто сутність проблеми особистості вчителя в організації навчання учнів математики.

Ключові слова: методики викладання математики, особистісно-зорієнтоване навчання, творчість учителя, успіх.

Summary. Khovrak Svitlana. The Role of the Teacher's Personality in Organizing Mathematics Education in Schools. This study emphasizes the importance of refining teaching methodologies in mathematics and explores the multifaceted role of modern educators. It delves into the core issue of how a teacher's personality influences the organization of mathematics instruction, focusing on strategies to foster

Key words: mathematics teaching methodologies, personality-oriented education, teacher creativity, success.

СЕКЦІЯ 3

Актуальні здобутки та проблеми математичної освіти у вищій школі

Д. А. Возносименко

Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини

м. Умань

d.voznosymenko@udpu.edu.ua

ФОРМУВАННЯ ДОСЛІДНИЦЬКОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКИ ЗАСОБАМИ ІКТ

Інформаційно-комунікаційні технології стають невід'ємною частиною освітнього процесу, що відкриває нові можливості для розвитку професійних і дослідницьких компетентностей майбутніх учителів.

Формування дослідницької компетентності студентів є надзвичайно актуальним, адже воно відповідає сучасним викликам освіти, спрямованої на підготовку висококваліфікованих та конкурентоспроможних педагогів, зокрема є важливим компонентом професійної підготовки майбутніх учителів математики.

Ураховуючи швидкий розвиток інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ), їх використання в освітньому процесі дозволяє не лише підвищувати ефективність викладання, а й розвивати ключові компетентності, зокрема дослідницькі. Засоби ІКТ відіграють важливу роль у цьому процесі, оскільки вони створюють середовище для розвитку аналітичного, критичного мислення та творчих здібностей.

На думку М. Князян ознаками сформованої дослідницької компетентності здобувача вищої освіти є ознайомлення з найбільш актуальними напрямками досліджень певної галузі науки; володіння методологією наукової галузі; вміння чітко формулювати мету, об'єкт, предмет, завдання дослідження, а також планувати експеримент або аналізувати джерельну базу; вміння теоретично обґрунтувати й експериментально перевірити висунуту гіпотезу; вміння аналізувати результати своєї науково-дослідницької діяльності, робити необхідні висновки; вміння аргументувати свою точку зору, вміння виокремлювати ще не вирішені й перспективні проблеми дослідження тощо [1].

М. Головань та В. Яценко визначають дослідницьку компетентність як «цілісну, інтегративну якість особистості, що поєднує знання, вміння, навички, досвід діяльності дослідника, ціннісні ставлення та особистісні якості й виявляється в готовності й здатності здійснювати дослідницьку діяльність з метою отримання нових знань шляхом застосування методів наукового пізнання, застосування творчого підходу в цілепокладанні, плануванні, прийнятті рішень, аналізі та оцінці результатів дослідницької діяльності» [2].

Дослідницька компетентність розглядається як інтегративна якість особистості, яка поєднує готовність і здатність до постановки завдань, збору та аналізу даних, розробки гіпотез, їхньої перевірки та інтерпретації отриманих результатів. В умовах підготовки вчителів математики важливо забезпечити поєднання традиційних методик викладання з новітніми технологіями, що сприяють розвитку цих компетентностей.

Засоби ІКТ, зокрема програмне забезпечення для математичних обчислень (GeoGebra, Desmos), платформи для спільної роботи (Google Workspace, Moodle) та інструменти для моделювання, дозволяють студентам проводити експерименти, аналізувати великі обсяги даних і будувати математичні моделі. Використання таких технологій стимулює самостійність і відповідальність у процесі навчання, а також допомагає засвоїти методику організації дослідницької діяльності у школах.

На заняттях із освітнього компонента «Методика навчання математики» варто запропонувати студентам розробити інтерактивну модель для дослідження

властивостей трикутників, яка допоможе учням візуально зрозуміти теоретичний матеріал. Для цього пропонуємо здобувачам обрати тему — наприклад, дослідження залежності між кутами та сторонами трикутника. Формулюється запитання: «Як змінюються кути трикутника при зміні довжини його сторін?»

Студенти створюють модель трикутника, задаючи довільні довжини його сторін. За допомогою інструментів GeoGebra додають контрольні точки, які можна перетягувати, змінюючи форму трикутника. Налаштовують автоматичний розрахунок кутів і відображення їхніх значень у реальному часі.

Студенти розробляють серію питань для учнів, наприклад:

- о Як змінюється кут між сторонами, якщо збільшити одну зі сторін трикутника?
- о Чи існують обмеження на розмір кутів, залежно від заданих сторін?
- о В яких випадках трикутник стає рівнобедреним або прямокутним.

Далі здобувачі вищої освіти аналізують, які знання учням потрібні для розв'язання задачі, та передбачають можливі труднощі. Створюють пояснення, використовуючи властивості трикутників і теорему синусів чи косинусів.

Здобувачі вищої освіти не лише розвивають дослідницькі компетентності (аналіз математичних закономірностей, постановка гіпотез, перевірка результатів), а й отримують практичні навички роботи з сучасним ПЗ. Розуміють як цифрові технології можуть допомогти учням глибше зрозуміти складні теми. Такий підхід дозволяє навчити майбутніх учителів організовувати інтерактивні заняття, які стимулюють дослідницьку діяльність учнів і роблять навчання цікавим та ефективним.

Таким чином, застосування ІКТ у підготовці майбутніх учителів математики сприяє розвитку дослідницької компетентності, що є важливим кроком на шляху до підготовки педагогів нового покоління. Вони зможуть ефективно відповідати викликам сучасної освіти, реалізуючи інтеграцію цифрових технологій та інноваційних методик у свою професійну діяльність.

Література

1. Князян М. О., «Педагогічні засади формування дослідницької спрямованості особистості студента», Науковий вісник Південноукраїнського держ. пед. Ун-ту ім. К. Д. Ушинського: зб. наук. праць, вип. 11/12, с. 129–136, 2002.
2. Яценко В. В., Головань М. С., Сутність та зміст поняття «дослідницька компетентність», Теорія та методика навчання фундаментальних дисциплін у вищій школі: зб. наук. праць, вип. VII, с. 55–62, 2012

Анотація. Возносименко Д. А. Формування дослідницької компетентності майбутніх учителів математики засобами ІКТ. Формування дослідницької компетентності майбутніх учителів математики є одним із ключових завдань сучасної педагогічної освіти, що відповідає викликам цифровізації суспільства. ІКТ відкривають широкі можливості для розвитку аналітичного мислення, творчих здібностей і практичних навичок, необхідних для організації дослідницької діяльності в школах. У даній роботі розглядаються теоретичні аспекти дослідницької компетентності, методи її формування на заняттях із методики навчання математики. Особлива увага приділяється застосуванню ПЗ, такого як GeoGebra, Desmos, а також інтерактивних платформ для створення навчальних матеріалів. Наведено приклад формування дослідницької компетентності здобувачів вищої освіти.

Ключові слова: дослідницька компетентність, здобувачі вищої освіти, учні, ІКТ.

Summary. Voznosymenko D. A. Formation of research competence of future mathematics teachers using ICT. Formation of research competence of future mathematics teachers is one of the key tasks of modern pedagogical education, which meets the challenges of digitalization of society. ICT open up wide opportunities for the development of analytical thinking, creative abilities and practical skills necessary for organizing research activities in schools. This work considers the theoretical aspects of research competence, methods of its formation in classes on mathematics teaching methods. Special attention is paid to the use of software such as GeoGebra, Desmos, as well as interactive platforms for creating educational materials. An example of the formation of research competence of higher education students is given.

Keywords: research competence, higher education students, students, ICT.

М. А. Іваніна, І. М. Пітель

Відокремлений структурний підрозділ «Полтавський політехнічний фаховий коледж
Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут»

м. Полтава

irapitel13579@gmail.com

ПОПУЛЯРИЗАЦІЯ МАТЕМАТИКИ В КОНТЕКСТІ ВШАНУВАННЯ ПАМ'ЯТІ МИХАЙЛА ОСТРОГРАДСЬКОГО

Сучасний світ, що динамічно розвивається, вимагає високого рівня математичної грамотності, яка є основою для багатьох галузей науки, технологій та інновацій. Проте, останніми роками спостерігається тривожна тенденція зниження інтересу здобувачів освіти до математики.

Саме тому наш заклад освіти, Відокремлений структурний підрозділ «Полтавський політехнічний фаховий коледж Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут», вшановуючи пам'ять про великого земляка, створив музей М. В. Остроградського, де висвітлюється життєвий і творчий шлях науковця. Адже ознайомлення із досягненнями видатних учених може стати ефективним засобом зацікавлення здобувачів освіти, показуючи виняткове значення математики у науковому прогресі.

У нашому музеї зберігаються експонати, що відображають шкільний період, юність та формування М. В. Остроградського як науковця. Окремі стенди присвячені періоду його педагогічної та наукової діяльності.

Діє також постійна виставка рефератів та науково-пошукових робіт, де молоді дослідники пропонують свої проєкти, присвячені видатному земляку. Відвідувачі нашого музею мають можливість побачити унікальні стенди, на яких представлена інформація про наукові зв'язки М. В. Остроградського. Серед цінних експонатів варто також відзначити ювілейні монети, випущені до річниці народження відомого полтавця.

Відповідно до програми «Розвиток освітнього процесу Полтавщини» на 2021–2025 роки, затвердженої рішенням Полтавської обласної ради №47 від 29.12.2020 та з метою виявлення творчо обдарованої молоді, розвитку її потенціалу, виховання у молодого покоління поваги до історії математики та традицій свого народу, ми постійно займаємося популяризацією математичної науки та регулярно публікуємо результати нашої роботи на офіційному вебсайті ВСП «ППФК НТУ «ХПІ».

За час існування музею було проведено низку заходів, присвячених вшануванню пам'яті М. В. Остроградського. Зокрема, 23 вересня 2021 року ми провели серію захоплюючих тематичних екскурсій до музею [1]. У вересні 2021 року також було проведено значну кількість екскурсій для студентів та гостей коледжу. Активні музейники систематизували та узагальнили матеріали про життя та творчість славетного земляка [2]. А 6 жовтня 2022 року було здійснено мандрівку під назвою «Математика допомагає пізнавати Полтаву» [3]. У жовтні 2023 року проведено серію екскурсій музеєм М. В. Остроградського та подорожей Полтавою в пошуках прикладного змісту математики в навколишньому світі [4]. У квітні 2023 року для студентів було організовано багато активностей, завдяки яким здобувачі освіти мали можливість проявити критичне мислення та продемонструвати набуті знання з дисципліни для розв'язування прикладних завдань [5]. 07.10.2024 – екскурсія під назвою «Всесвітньо відомий математик та військова справа» [6]. 15.10.2024 наші студенти відвідали коледжівський музей великого математика та пройшли пізнавальний квест, узагальнивши набуті знання та застосувавши їх на практиці [7].



Рис.1. Здобувачі освіти з викладачем математики в музеї М. В. Остроградського

Детальніше про вищезазначені заходи можна ознайомитися на сайті нашого коледжу. Ми вважаємо, що популяризація математики ніколи не втратить своєї значущості і постійно надихатиме нас ділитися досвідом із новими поколіннями.

Література

1. Серія екскурсій, приурочених 220-річчю геніального математика М.В.Остроградського! Новини ВСП "ППФК НТУ "ХПІ". URL: https://polytechnic-news.blogspot.com/2021/09/blog-post_48.html
2. Студенти коледжу долучилися до Року математики в Україні! Новини ВСП "ППФК НТУ "ХПІ". URL: https://polytechnic-news.blogspot.com/2021/11/blog-post_29.html?authuser=1
3. Математика допомагає пізнавати Полтаву Новини ВСП "ППФК НТУ "ХПІ". URL: https://polytechnic-news.blogspot.com/2022/10/blog-post_7.html?authuser=1
4. Вшанування пам'яті українського математика М.В.Остроградського Новини ВСП "ППФК НТУ "ХПІ". URL: https://polytechnic-news.blogspot.com/2023/10/blog-post_11.html?authuser=1
5. Презентація діяльності ЦК математичних дисциплін Новини ВСП "ППФК НТУ "ХПІ". URL: <https://polytechnic-news.blogspot.com/2023/04/blog-post.html?authuser=1>
6. Вшанування пам'яті великого українського вченого-математика М.В.Остроградського Новини ВСП "ППФК НТУ "ХПІ". URL: https://polytechnic-news.blogspot.com/2024/10/blog-post_58.html?authuser=1
7. Знайомство студентів 12 групи із музеєм М.В.Остроградського Новини ВСП "ППФК НТУ "ХПІ". URL: <https://polytechnic-news.blogspot.com/2024/10/12.html?authuser=1>

Анотація. Іваніна М. А., Пітель І. М. Популяризація математики в контексті вшанування пам'яті Михайла Остроградського. Увічнення пам'яті про видатних вчених-математиків, ознайомлення з їх життєвим шляхом, науковим доробком є одним з ефективних методів підвищення інтересу здобувачів освіти до навчання.

Ключові слова: популяризація математики, Михайло Остроградський, здобувачі освіти, пізнавальний інтерес.

Summary. Ivanina Mariana, Pitel Irina. Popularization of mathematics in the context of honoring the memory of Mikhail Ostrogradsky. Increasing the memory of prominent mathematicians, becoming aware of their everyday life, science and science is one of the most effective methods of promoting the interest of students before starting.

Key words: popularization of mathematics, Mikhailo Ostrogradsky, educational education, educational interest.

І. М. Канівець
ira.gorda80@gmail.com

А. В. Антоненко
anatolii.antonets@pdau.edu.ua

Полтавський державний аграрний університет
м. Полтава

САМОСТІЙНА НАВЧАЛЬНА ДІЯЛЬНІСТЬ СТУДЕНТІВ В ПРОЦЕСІ ЗАСВОЄННЯ ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН

Потреба у вивченні питання підвищення якості підготовки студентів у закладах вищої освіти (ЗВО) аграрного спрямування зумовлена такими чинниками: змінами сучасних вимог до підготовки фахівців з вищою освітою; розширенням і ускладненням завдань, які мають вирішувати випускники аграрних ЗВО в умовах нової економіки, використовуючи здобуті знання з фізико-математичних дисциплін, а також недостатністю педагогічних досліджень, що аналізують освітній процес у сучасних аграрних закладах вищої освіти.

Практика свідчить, що значна частина студентів, які навчаються в закладах вищої освіти, стикаються з труднощами у формулюванні цілей і завдань для своєї навчальної діяльності. У зв'язку з цим організація самостійної роботи студентів у системі вищої освіти, а також освоєння ними методів і прийомів самостійного навчання, є важливим завданням, яке зберігає свою актуальність. [1].

Питання організації самостійної роботи здобувачів вищої освіти висвітили у працях С. Вітвицька, Л. Воевідко, О. Малихіна, О. Тамаркіна, О. Зеленська, Н. Шаховніна та інші вчені.

Метою дослідження є створення моделі організації самостійної навчальної діяльності студентів під час опанування фізико-математичних дисциплін у закладах вищої освіти аграрного.

Фізико-математична підготовка в закладах вищої освіти аграрного спрямування є невід'ємною складовою професійної освіти студентів, слугуючи основою для засвоєння низки загальноосвітніх і фахових дисциплін. На думку багатьох педагогів-дослідників [2; 3], викладання фізико-математичних дисциплін у закладах вищої освіти можна розглядати як систему навчальних заходів, спрямованих на розвиток у студентів аналітичного мислення, вміння приймати обґрунтовані рішення та ефективно розподіляти ресурси.

Самостійну роботу студентів слід розуміти як частину їхньої навчально-пізнавальної діяльності, спрямовану на освоєння окремих розділів навчальної програми за допомогою специфічних методів і форм навчання, що здійснюється під прямим або непрямым керівництвом викладача.

У процесі розробки моделі організації самостійної роботи студентів викладачеві важливо визначити, які поняття є для студентів базовими, а які потребують глибшого засвоєння. Рівень недостатності знань студентів можна виразити у вигляді функції:

$$S = f(Z), \quad (1)$$

де

S - кількість розбіжностей на секунду у здобувачів вищої освіти;

Z - вихідний рівень знань здобувачів вищої освіти.

Порядок засвоєння видів інформації представлений у вигляді виразу:

$$S_i = \begin{cases} S_{1i} + S_{2i} + S_{3i}, & S_i > 0 \\ 0, & S_{1i} = 0 \end{cases}, \quad (2)$$

де

S_i - обсяг i -го поняття (сміслового елемента), що формується;

S_{1i} - основна інформація, що стосується поняття, яке формується;

S_{2i} - додаткова інформація, що стосується поняття, яке формується;

S_{3i} - допоміжна інформація, що стосується поняття, яке формується.

Під час розробки моделі організації самостійної роботи студентів необхідно оцінити якість формування понять у двох порівнюваних педагогічних ситуаціях та визначити ступінь їхньої відмінності. Основними етапами побудови моделі організації самостійної роботи студентів у процесі викладання фізико-математичних дисциплін є:

1. Опис структури та змісту самостійної роботи як системного утворення в термінах дидактики.
2. Розробка відповідної моделі.
3. Перевірка її функціональності та ефективності.
4. Вибір інструментів для об'єктивного (кількісного) аналізу моделі.
5. Аналіз навчальної інформації як аналога реальних умов для отримання нових знань.

Розроблена модель організації самостійної роботи студентів потребує теоретичної перевірки її функціонування, що дозволить сформулювати проміжний висновок щодо адекватності (відповідності) структури та змісту самостійної роботи студентів як складової частини дидактичної системи самостійної роботи.

Удосконалення самостійної роботи студентів при викладанні фізико-математичних дисциплін, передбачає впровадження елементів доповненої реальності. Ці технології відкривають широкі можливості для ефективного засвоєння навчального матеріалу, що виноситься на самостійне опрацювання. [4]

Література

1. Ільченко А.М., Подлесна Г.В. Особливості організації самостійної роботи здобувачів вищої освіти в процесі вивчення соціально-гуманітарних дисциплін. Всеукраїнський науково-практичний журнал «Директор школи, ліцею, гімназії». Спеціальний тематичний випуск «Вища освіта України в контексті інтеграції до Європейського освітнього простору». Київ : Гнозис, 2018. №6. Кн. 2. Том III (81). С.184-194.
2. Борозенець Н.С. Місце математичних дисциплін у професійній підготовці майбутніх фахівців-аграріїв. Фізико-математична освіта. 2020. Випуск 1(23). С. 16-22.
3. Дьоміна Н.А., Халанчук Л.В. Сучасні проблеми викладання вищої математики та шляхи їх вирішення із застосуванням програмних пакетів», REICST. 2022. С. 170-185.
4. Kanivets O. V., Kanivets I. M., & Gorda T. M. (2022). Development of an augmented reality mobile physics application to study electric circuits. *Educational Technology Quarterly*, 2022(4), 347–365. URL : <https://doi.org/10.55056/etq.429>

Анотація. Самостійна навчальна діяльність студентів у ході засвоєння фізико-математичних дисциплін. Розкрито питання змісту самостійної роботи студентів у процесі вивчення фізико-математичних дисциплін. Висвітлено етапи побудови моделі організації самостійної роботи студентів при викладанні вищої математики і фізики. Розкрито основні дидактичні цілі самостійної роботи здобувачів вищої освіти при вивченні фізико-математичних дисциплін.

Ключові слова: самостійна робота студентів, фізико-математичні дисципліни, модель організації самостійної роботи студентів.

Summary. Independent learning activity of students in the course of mastering physical and mathematical disciplines. The article deals with the content of students' independent work in the process of studying physical and mathematical disciplines. The stages of building a model for organizing students' independent work in teaching higher mathematics and physics are highlighted. The main didactic goals of independent work of higher education students in the study of physical and mathematical disciplines are revealed.

Key words: independent work of students, physical and mathematical disciplines, model of organization of independent work of students.

О. В. Коваленко

Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка

м. Полтава

k_elena_82@ukr.net

ФОРМУВАННЯ НАВИЧОК СТРУКТУРУВАННЯ НАВЧАЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ ЯК КЛЮЧОВИЙ КОМПОНЕНТ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКИ

У реаліях сьогодення, де зміни відбуваються надзвичайно швидко, а вимоги до професійної компетентності зростають, стає очевидною важливість постійного розвитку, самореалізації, підвищення кваліфікації, освоєння інноваційних технологій, методів у сфері професійної діяльності. Це по суті потребує саме під час навчання в ЗВО оволодіння здобувачами вищої освіти методами й прийомами генерування нових знань на основі отриманої інформації, умінь аналізувати, фільтрувати, систематизувати, структурувати і подавати її так, щоб забезпечити розуміння й можливість використання під час взаємодії в колективі для розв'язування професійних задач.

Закцентуємо увагу саме на вмінні структурувати навчальний матеріал, що є ключовим компонентом професійної підготовки майбутніх учителів математики.

Структурування розглядається нами не лише як процес засвоєння знань із дисциплін, а й як формування в здобувачів освіти здатності здійснювати структурування для широкого спектру задач майбутньої професійної діяльності. У процесі навчання студентів педагогічних ЗВО важливо не лише розвивати їх здатність структурувати теоретичний матеріал, але й навчати цьому інших. Майбутні вчителі математики повинні вміти подавати матеріал у зрозумілому вигляді своїм учням, що, в свою чергу, забезпечує: раціональне засвоєння знань, сприяє економії часу й зусиль у навчанні; довготривале збереження інформації в пам'яті; варіативність використання знань, що дозволяє адаптуватися до різних умов у потоках інформації.

Навички структурування охоплюють кілька ключових компонентів: психологічні дії (активне вивчення та дослідження матеріалу), логічні дії (встановлення причинно-наслідкових зв'язків), специфічні дії (врахування особливостей конкретної наукової або професійної галузі). Процес структурування навчального матеріалу передбачає перехід від абстрактного до конкретного (аналіз і деталізація загальних понять); перехід від конкретного до абстрактного (узагальнення й систематизація знань); виділення ключових ідей для створення основи подальшого навчання.

Як свідчить практичний досвід, оволодіння студентами як окремими компонентами уміння структурувати навчальний матеріал, так і способами та формами структурування матеріалу, може здійснюватися лише за активної їх участі в мотивованій спільній з викладачем діяльності. Ефективне формування навичок структурування матеріалу, на наш погляд, має включати:

✓ методичну роботу викладача, який демонструє різні способи представлення матеріалу (графи, структурно-логічні схеми, матриці, листи основного змісту тощо). Під час проведення лекційних занять із фахово-орієнтованих дисциплін нами використовуються опорні конспекти як засоби графічного узагальнення матеріалу;

✓ активну участь студентів у процесі структурування матеріалу спільно з викладачем. У цьому контексті в своїх попередніх розвідках ми акцентували увагу на опорних/довідкових конспектах у симбіозі із комбінованою моделлю перевернутого навчання під час організації і проведення лекційних занять, деталізуючи зазначений підхід на прикладі викладання дисципліни «Елементарна математика» [2]. Також подібна практика використовується нами і під час проведення практичних занять через

задачі, зокрема конструювання нових задач. Так, у [1] охарактеризовано роботу щодо побудови інтегрованої системи задач та схеми їх підпорядкування, що сприяє формуванню в студентів уміння зіставляти вивчені поняття, виявляти явні і неявні родо-видові зв'язки між ними. Максимізація встановлення таких зв'язків є основою системності як математичних знань, так і методичних компетентностей майбутніх учителів математики.

✓ активна самостійна участь студентів у структуруванні навчального матеріалу, виділенні головного та поданні інформації в зручній формі. У цьому контексті студентам як індивідуальне завдання з окремих змістових модулів дисципліни «Елементарна математика» пропонується розробити структуру основного змісту теоретичного матеріалу, беручи за основу шкільні підручники з математики. Приклади розробок студентів наведені на рис. 1.



Рис. 1

Формування навичок структурування навчального матеріалу є важливим аспектом підготовки майбутніх вчителів математики. Ця здатність не лише сприяє професійному розвитку, але й створює фундамент для подальшого самостійного навчання, підвищення кваліфікації й адаптації до змін у професійній сфері. У педагогічних ЗВО навички структурування виступають основою ефективної організації навчального процесу й професійної діяльності.

Література

1. Коваленко О. В., Москаленко Ю. Д., Черкаська Л. П. «Елементарна математика» через призму методичної підготовки майбутнього вчителя математики в контексті викликів сьогодення. *Наукові записки* : журнал. Кропивницький : РВВ ЦДПУ ім. В. Винниченка, 2021. Випуск 198. (Серія «Педагогічні науки»). С. 239-242. DOI: <https://doi.org/10.36550/2415-7988>
2. Москаленко Ю. Д., Москаленко О. А., Коваленко О. В., Черкаська Л. П. Опорні/довідкові конспекти і перевернуте навчання під час проведення лекційних занять. *Проблеми математичної освіти ПМО-2023* : матеріали X міжнародної науково-методичної конференції, 6-7 квітня 2023 р. Черкаси : Вид. від. ЧНУ ім. Б. Хмельницького, 2023. С. 138-139.

Анотація. Коваленко О. В. Формування навичок структурування навчального матеріалу як ключовий компонент професійної підготовки майбутніх учителів математики. Розглядаються варіації формування навичок структурування навчального матеріалу в майбутніх учителів математики під час проведення як лекційних, так і практичних занять з елементарної математики.

Ключові слова: структурування, навчальний матеріал, елементарна математика, майбутній учитель математики.

Summary. Kovalenko O. V. Development of Structuring Skills for Educational Materials as a Key Component of Professional Training for Future Mathematics Teachers. The article examines approaches to developing the ability to structure educational materials among future mathematics teachers during both lecture-based and practical sessions in elementary mathematics. The focus is on the integration of structuring skills as a crucial element of professional competence.

Key words: structuring, educational materials, elementary mathematics, future mathematics teacher.

Т. О. Кононович

Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка

м. Полтава

ptkm@ukr.net

РОБОТА НАУКОВОЇ ПРОБЛЕМНОЇ ГРУПИ У КОНТЕКСТІ ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ МАТЕМАТИЧНОЇ ОСВІТИ

Сучасний етап розвитку українського суспільства потребує пошуку таких шляхів організації процесу навчання у закладах вищої освіти, які б забезпечували підготовку компетентної особистості, котра може не лише відтворювати набуті знання, а й творчо застосувати їх у своїй професійній діяльності. Результатом освітнього процесу має бути підготовка фахівця, який є носієм ґрунтовних знань, готовим до їх використання у професійній сфері, здатний орієнтуватися у широкому інформаційному просторі та ефективно застосовувати у своїй практичній діяльності сучасні інформаційно-комунікаційні технології. Важлива роль у підготовці таких фахівців належить природничо-математичній освіті.

Досвід викладання на фізико-математичному факультеті педагогічного університету висвітлює існування низки проблем, пов'язаних із непростими викликами сучасного етапу становлення і розвитку національної системи освіти. Стосовно математичної освіти, можна виділити такі основні негативні тенденції: зниження якості природничо-математичної підготовки випускників шкіл та розрив між рівнем їх знань та вимогами, які забезпечують успішне навчання у вищих навчальних закладах; значне зменшення загального обсягу годин на опанування матеріалу дисциплін при сталому його змісті; тенденція збільшення годин самостійної роботи при зменшенні аудиторної без урахування складності предмета вивчення, що є негативним фактором впливу на процес опанування матеріалом дисциплін математичного циклу.

Необхідність спільної роботи студента і викладача, безпосереднього контакту в умовах аудиторних занять яскраво виявляється при опануванні таких математичних курсів, як математичний аналіз із елементами теорії функцій, функціонального та комплексного аналізу, теорії диференціальних та інтегральних рівнянь, методів обчислень. Одним із шляхів покращення ситуації може бути консультативна робота зі студентами з питань теоретичного та практичного змісту. З метою підтримки самостійної роботи студентів і підвищення ефективності викладання курсу математичного аналізу мною розроблено курс 40 відеолекцій із доступом на освітній платформі Moodle, які є записами реальних занять, проведених в умовах дистанційного навчання [1]. Так само ефективним є досвід спільної роботи викладача і студентів над науковою темою, пов'язаною із розширенням області знань навчальних курсів, набуттям навичок практичних застосувань теорії при розв'язуванні прикладних задач і, як результат, залученням до студентської наукової діяльності. Така робота допомагає розуміти сутність наукового знання та зв'язок його із реальними застосуваннями, формувати навички самостійної дослідницької роботи, набувати навичок самостійної навчальної роботи, яка є базою сучасного освітнього процесу у вищій школі.

Прикладом організації такої наукової діяльності студентів є робота проблемної групи "Задачі теорії наближення функцій та суміжні питання". Питання, які розглядаються, за своїм змістом пов'язані із певними розділами математичного аналізу, теорії функцій дійсної змінної, функціонального аналізу, теорії методів обчислень. Наведемо приклади актуальних дослідницьких задач, над розв'язанням яких працюють учасники студентської проблемної групи, представляючи результати своєї діяльності у курсових та магістерських дослідженнях [2-4].

Сучасна теорія тригонометричних рядів формулює перед дослідниками ряд важливих проблем. Однією з найцікавіших і доволі непростих є задача знаходження умов інтегровності тригонометричних рядів – умов на коефіцієнти синус- або косинус-ряду, за яких він буде рядом Фур'є своєї суми.

Процес пошуку умов інтегровності має давню історію і представлений низкою важливих результатів, детальний огляд яких подано у роботі [5]. Зазначимо, що аналогічна задача сформульована і для кратних тригонометричних рядів, до того ж існує ряд цікавих результатів її розв'язання, пов'язаних із різними способами підсумовування кратного ряду.

Для одновимірних тригонометричних рядів хронологічно важливими етапами розв'язання сформульованої задачі вважають результати В. Юнга, С. Сідона, Л. Тонеллі, А. М. Колмогорова, Ч. Мура і Л. Чезарі, Р. Боаса, С. О. Теляковського (там само). На сьогодні результати С. О. Теляковського є одними із найзагальніших умов інтегровності тригонометричних рядів. Зазначимо, що аналог таких умов для кратних тригонометричних рядів встановлено П. В. Задереєм.

Областю досліджень проблемної групи є також теорія наближення функцій, де прийнято виокремлювати три основних цикли задач, що відповідають хронології розвитку цієї теорії. Першою і доволі непростою є проблема пошуку точного значення величини найкращого наближення. Нами розглядаються задачі встановлення точних за порядком оцінок величини найкращого наближення та їх застосування.

Література

1. Математичний аналіз. <http://moodle.pnpu.edu.ua/course/view.php?id=171>
2. Слаба Я. Р. Розв'язання основної задачі теорії наближення функцій у просторі L . *Збірник наукових праць викладачів, аспірантів, магістрантів і студентів фізико-математичного факультету*. Полтава: Астроя, 2019. С.26-27.
3. Шаравара Я. А. Проблема інтегровності тригонометричних рядів в теорії рядів Фур'є. *Збірник наукових праць викладачів, аспірантів, магістрантів і студентів фізико-математичного факультету*. Полтава: Астроя, 2020. С.30-31.
4. Бариш О. О. Порівняльний аналіз умов інтегровності тригонометричних рядів. *Збірник наукових праць викладачів, аспірантів, магістрантів і студентів фізико-математичного факультету*. Полтава: Астроя, 2021. С. 15-16.
5. Теляковский С. А. Условия интегрируемости тригонометрических рядов и их приложение к изучению линейных методов суммирования рядов Фур'е. *Изв. АН СССР Сер. мат.* 1964. Т. 28, № 6. С. 1209-1236.

Анотація. Кононович Т. О. Робота наукової проблемної групи у контексті підвищення якості математичної освіти. Запропоновано шляхи подолання низки проблем, пов'язаних із становленням і розвитком національної системи освіти. Ефективним є досвід спільної роботи із викладачем над певною науковою темою, пов'язаною із розширенням області знань навчальних курсів, набуттям навичок практичних застосувань теорії при розв'язуванні прикладних задач, залученням до студентської наукової діяльності.

Ключові слова: освітній процес, проблеми математичної освіти, математичний аналіз, наукова проблема, теорія наближення, тригонометричний ряд, умови інтегровності.

Summary. Kononovych Tetiana. The work of the scientific problem group in the context of improving the quality of mathematics education. Ways to overcome a number of problems related to the formation and development of the national education system are proposed. Effective is the experience of joint work with a teacher on a certain scientific topic related to the expansion of the field of knowledge of educational courses, the acquisition of skills in the practical application of theory when solving applied problems, involvement in student scientific activity.

Key words: educational process, problems of mathematical education, mathematical analysis, scientific problem, approximation theory, trigonometric series, conditions of integrability.

М. П. Красницький

Відокремлений структурний підрозділ Полтавський політехнічний фаховий коледж
Харківського технічного університету «Харківський політехнічний інститут»

м. Полтава

kramp@ukr.net

В. О. Марченко

Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка

м. Полтава

marvalent@ukr.net

ДИФЕРЕНЦІЙОВАНЕ ВИВЧЕННЯ МЕТОДУ КООРДИНАТ У КУРСІ АНАЛІТИЧНОЇ ГЕОМЕТРІЇ

Серед різних підходів до обґрунтування евклідової геометрії можна виділити чотири основних: класичний (запропонований самим Евклідом, а в сучасному вигляді реалізований через систему аксіом Гільберта), координатний, векторний, використання геометричних перетворень. Аналітичні методи, обумовлені трьома останніми підходами, стали потужним засобом сучасних досліджень у різних галузях математики, зокрема й геометрії. Проте їх теоретичні основи в класичній аксіоматиці, на яку спирається курс елементарної геометрії, стають штучно побудованими теоріями, які (на перший погляд) не мають прямого відношення до геометрії. Як результат — одностороннє, часто розрізнене засвоєння студентами геометричних фактів, що вивчаються в програмовому розділі “Системи координат. Координатний метод” як у планіметрії, так і в стереометрії. Розглянемо ряд особливостей вивчення координат у просторі, які сприяють усуненню цих недоліків.

1. У диференційованих освітніх цілях даного розділу нами передбачено формування у студентів умінь застосовувати відповідні методи до розв’язування задач підвищеної складності.

2. Ознайомлення студентів із суттю й структурою методу координат і векторного методу забезпечує покрокове їх опанування різними категоріями здобувачів освіти в темпі, який відповідає рівню розвитку здібностей, сформованості знань, умінь і навичок кожної особистості. Виділені алгоритми цих методів і таблиці перекладу геометричних фактів на мову координат і мову векторів [1] викладач може використовувати в якості диференційованої допомоги студентам у ході розв’язування задач тощо.

3. Для забезпечення внутріпредметних зв’язків і формування у студентів вміння переносити знання в нову ситуацію бажано розглянути в якості задач і довести методом координат (векторним методом) вивчені ще в школі ознаки взаємного розташування прямих, прямих і площин, теореми трьох перпендикулярів тощо.

4. Система задач підручника може бути доповнена й афінними задачами [2] виду:

- Довести, що відрізки, які сполучають середини протилежних ребер правильного тетраедра, перетинаються в одній точці й діляться нею навпіл.
- Довести, що відрізки, які сполучають середини протилежних ребер довільного тетраедра, перетинаються в одній точці й діляться нею навпіл.
- Довести, що відрізки, які сполучають вершини правильного тетраедра з центрами мас протилежних граней, перетинаються в одній точці.
- Довести, що відрізки, які сполучають вершини довільного тетраедра з центрами мас протилежних граней, перетинаються в одній точці.
- Довести, що діагоналі куба перетинаються в одній точці й діляться нею навпіл.

- Довести, що діагоналі прямокутного паралелепіпеда перетинаються в одній точці й діляться нею навпіл.
- Довести, що діагоналі довільного похилого паралелепіпеда перетинаються в одній точці й діляться нею навпіл.

Зазначимо, що в подібних задачах поступово може узагальнюватись тип многогранника, досліджувані відрізки, прямі тощо, що в свою чергу забезпечує їх ускладнення. Не зважаючи на те, що структура розв'язання задачі в кожному випадку аналогічна, зміна умов створює нову просторову ситуацію, в якій розглядувані об'єкти мають схожу властивість. Таким чином створюються умови для узагальнення отриманого результату і виокремлення певної властивості цілого класу геометричних фігур. Зауважимо, що наявність у деяких задачах метрично визначених об'єктів (правильний тетраедр, куб, прямокутний паралелепіпед) дозволяє їх розв'язання як із застосуванням декартової прямокутної, так і афінної систем координат. Це, своєю чергою, підштовхує студентів до пошуку оптимальних шляхів розв'язування задач.

5. Ще один тип задач, якими ми пропонуємо доповнити даний розділ, попередньо ввівши поняття *геометричного місця точок простору як сукупності точок простору, що мають однакову властивість*, — це задачі на знаходження деяких геометричних місць точок простору. Наприклад, можна запропонувати такі задачі [2]:

- Указати геометричне місце точок простору, рівновіддалених від кінців відрізка AB , якщо $A(-2; 0; 3)$, $B(5; -1; 2)$.
- Знайти геометричне місце точок простору, віддалених на задану відстань від вказаної точки. Skorиставшись одержаною формулою, записати рівняння вказаного ГМТ, якщо відстань дорівнює 4, а точка має координати $(2; 3; -5)$.
- Знайти геометричне місце точок простору, які є вершинами рівнобедреного трикутника з основою AB , якщо $A(-2; 0; 3)$, $B(5; -1; 2)$.
- Знайти геометричне місце точок простору, які є вершинами правильного трикутника з основою AB , якщо $A(-2; 0; 3)$, $B(5; -1; 2)$.
- Знайти геометричне місце точок простору, яке утворюють вершини C і D квадрата $ABCD$, якщо $A(-2; 0; 3)$, $B(5; -1; 2)$.

Розв'язавши, наприклад, третю і четверту задачі із щойно запропонованих, студенти одержать рівняння площини і кола (як перерізу сфери площиною) відповідно. У ході розв'язування подібних задач окремим студентам можна запропонувати самостійно дослідити координатним методом взаємне розташування сфери і площини. Результатами цього дослідження в майбутньому можна скористатися у ході вивчення поверхонь обертання та їх властивостей.

Література

1. Методи та прийоми навчальної діяльності: довідник з вивчення математики / [упорядник М. П. Красницький]. Математика (додаток). 2001. №23-24 (131-132). 44 с.
2. Красницький М. П., Марченко В. О. Аналітична геометрія в просторі : навч. посібн. ; за ред. В. О. Марченка. Полтава : ПНПУ імені В. Г. Короленка, 2020. 120 с.

Анотація. Красницький М. П., Марченко В. О. Диференційоване вивчення методу координат у курсі аналітичної геометрії. Розглянуто ряд особливостей вивчення методу координат у курсі аналітичної геометрії в просторі на основі диференційованого підходу.

Ключові слова: координати, освітні цілі, теорема, задача, геометричне місце точок простору, диференціація.

Summary. Krasnytskyi M., Marchenko V. Differentiated study of the method of coordinates in the course of analytical geometry. A number of features of studying the method of coordinates in the course of analytical geometry in space on the basis of a differentiated approach are considered.

Key words: coordinates, educational goals, the theorem, the problem is, the locus of points in space, differentiation.

Л. О. Матяш

Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка

м. Полтава

matyashludmila2016@gmail.com

ФОРМУВАННЯ ДОСЛІДНИЦЬКОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ СТУДЕНТІВ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ КУРСУ «АЛГЕБРА ТА ГЕОМЕТРІЯ»

Результати виконання національного мультипредметного тесту останнього року свідчать про недостатнє засвоєння змісту шкільного курсу математики учнями випускних класів. Більше 40% з них не справилися з елементарними завданнями. Тому МОН України звертає особливу увагу на забезпечення якісної фахової та математичної підготовки випускників закладів вищої педагогічної освіти. Відповідно до Стандартів вищої освіти України у здобувачів педагогічних спеціальностей необхідно формувати систему компетенцій, що складають фахову основу спеціальності та забезпечують професійну компетентність майбутнього спеціаліста. «Математична компетентність – це вміння бачити та застосовувати математику у реальному житті, розуміти зміст і метод математичного моделювання, вміння будувати математичну модель, досліджувати її методами математики, інтерпретувати отримані результати, оцінювати похибку обчислень». Складовими математичної компетентності є: процедурна компетентність; логічна компетентність; технологічна компетентність; дослідницька компетентність; методологічна компетентність [5]. Аналіз науково-методичної літератури показав, що у дослідницькій діяльності студентів можна виділити дві складові: навчально-дослідницьку, що є невід’ємним елементом навчального процесу, і науково-дослідницьку роботу, що здійснюється поза навчальним процесом у межах студентського наукового товариства (студентської проблемної групи)[4].

У раніше проведених нами дослідженнях [1-3] було розглянуто окремі шляхи активізації навчально-дослідницької діяльності студентів, зокрема використання евристик, міжпредметних та внутрішньопредметних зв’язків, підготовка рефератів тощо. Проведення лекційних і практичних занять з курсу «Алгебра та геометрія» для студентів спеціальностей 014.09 Середня освіта (Інформатика) та 122 Комп’ютерні науки свідчать про певні труднощі, що виникають у студентів, зумовлені великим обсягом та абстрактним характером навчального матеріалу, а також специфікою організації освітнього процесу у педагогічному виші. Здобуття студентами нових знань, набуття ними практичних навичок і вмінь неможливе без глибокого і ґрунтовного аналізу теоретичного матеріалу, встановлення його зв’язків з раніше вивченим, виявлення закономірностей, виділення загальних методів та прийомів розв’язування завдань. Як показує досвід досягненню поставленої мети сприяє залучення студентів до активної самостійної діяльності. Першокурсник губиться в нових умовах, тому перед викладачами вищої школи стоїть завдання не лише дати йому певну систему знань, але й допомогти адаптуватися до умов навчання у виші, сформуванню мотивацію до фахової діяльності, виробити навички самостійного здобуття нових знань, навчити застосовувати набуті уміння у стандартних та видозмінених ситуаціях. Цьому сприяє, на нашу думку, знаходження оптимальних методів і способів розв’язування того чи іншого завдання. Зокрема, при вивченні теми «Дії над матрицями» ми пропонуємо студентам наступне завдання:

Знайти добуток $ABCD$, якщо

$$A = \begin{pmatrix} 1 \\ 6 \\ -2 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 53 & 22 & -35 \end{pmatrix}, C = \begin{pmatrix} 3 \\ -4 \\ 2 \end{pmatrix}, D = \begin{pmatrix} 2 & -3 & -1 \end{pmatrix}.$$

Даний добуток можна знайти різними шляхами:

- а) знайти спочатку добуток AB , потім $(AB)C$ і нарешті добуток $(AB)CD$;
- б) знайти добуток (AB) , знайти (CD) , а потім знайти $(AB)(CD)$;
- в) знайти добуток BC , оскільки добуток матриці-рядка B на матрицю-стовпець C є

скаляр, при чому в даному випадку рівний одиниці, то $ABCD=AD$.

Оскільки на вказаних вище спеціальностях курс алгебри та аналітичної геометрії є інтегрованим для покращення розуміння та засвоєння студентами геометричного матеріалу пропонуємо завдання типу «Знайти, при яких a прямі $\frac{x-1}{a} = \frac{y-1}{1} = \frac{z-(a-2)^2}{a}$ та $\frac{x}{1} = \frac{y}{a} = \frac{z}{1}$ перетинаються; мимобіжні; паралельні; збігаються?» Це дає можливість актуалізувати набуті раніше знання з геометрії, полегшує розуміння і сприйняття нового матеріалу, що в свою чергу сприяє набуттю студентами нових знань і практичних навичок.

Література

1. Матяш Л.О., Черкаська Л.П., Артюшенко П.П. Формування фахової компетентності майбутніх учителів математики засобами професійно орієнтованих дисциплін. Проблеми математичної освіти (ПМО-2021) : матеріали IX Міжнародної науково-методичної конференції, 9-10 квітня 2021 р. м. Черкаси: Вид. від ЧНУ ім. Б. Хмельницького, 2021. С.115-116.
2. Матяш Л.О. Окремі аспекти формування дослідницької компетентності студентів / Матяш Л.О., Черкаська Л.П., Красницький М.П. // Проблеми та перспективи фахової підготовки вчителя математики : зб. наук. праць за матеріалами Міжнар. наук.-практ. конф., 30 травня – 1 червня 2018 р. / М-во освіти і науки України, Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського [та ін.]. – Вінниця : Планер, 2018. – С. 113-115.
3. Матяш Л.О. Системність у забезпеченні якісної методичної підготовки студентів педагогічних вишів / Матяш Л.О., Черкаська Л.П., Красницький М.П. // матеріали Міжнародної науково-методичної конференції “Проблеми математичної освіти” (ПМО – 2019) м. Черкаси, 11-12 квітня 2019 р.). – Черкаси: Вид. ФОП Гордієнко Є.І., 2019. – С.170-171.
4. Пехота О.М. Основи педагогічних досліджень: від студента до наукової школи: навчально-методичний посібник/ О.М. Пехота, І.П.Єрмакова. – Миколаїв: Іліон, 2012. – 340 с.
5. Раков С.А. Математична освіт:компетентнісний підхід з використанням ІКТ / С.А. Раков. – Х.: Факт, 2005. – 360 с.

Анотація. Матяш Л. О. Формування дослідницької компетентності студентів у процесі вивчення курсу «Алгебра та геометрія». У роботі розглядаються деякі аспекти формування математичної компетентності студентів при вивченні курсу «Алгебра та геометрія», складовою якої є навчально-дослідницька діяльність. Зокрема, акцентовано увагу на знаходженні раціонального методу розв’язування завдань.

Ключові слова: навчально-дослідницька діяльність, математична компетентність

Summary. Matias Liudmyla. Formation of students' research competence in the process of studying the course "Algebra and Geometry". The paper examines some aspects of the formation of students' mathematical competence when studying the course "Algebra and Geometry", a component of which is educational and research activities. In particular, attention is focused on finding a rational method of solving tasks.

Key words: educational and research activities, mathematical competence.

Н. Г. Підлісничка

Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського

м. Вінниця

Lucky_box85@ukr.net

ПРОБЛЕМИ ФОРМУВАННЯ ЗМІСТОВОЇ СКЛАДОВОЇ ПРОФЕСІЙНО-МАТЕМАТИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ

Питання викладання математичних дисциплін у ЗВО є досить важливими й актуальними. Багато дослідників стверджують, що здебільшого рівень професійної підготовки, пізнавальної активності і самостійності майбутніх фахівців досить низький. Для розуміння того, який саме математичний інструментарій потребують майбутні фахівці у професійній підготовці, ми проаналізували основні документи, якими керуються ЗВО нині. У даній статті зосередимось на дослідженні Стандарту вищої освіти України [1] для майбутніх фахівців економічного профілю.

Нині діє Стандарт вищої освіти України: перший (бакалаврський) рівень, галузь знань 05 «Соціальні та поведінкові науки», спеціальність: 051 «Економіка». Затверджено та введено в дію наказом Міністерства освіти і науки України від 13.11.2018 р. № 1244. Серед загальних компетентностей, які мають бути сформовані у випускника математичними дисциплінами, виокремимо: здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу; здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях; здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел; здатність до адаптації та дій в новій ситуації; здатність бути критичним і самокритичним; здатність приймати обґрунтовані рішення. Серед спеціальних (фахових, предметних) компетентностей, які формуються математичним інструментарієм, виокремимо наступні: здатність пояснювати економічні та соціальні процеси і явища на основі теоретичних моделей, аналізувати і змістовно інтерпретувати отримані результати; здатність застосовувати економіко-математичні методи та моделі для вирішення економічних задач; здатність прогнозувати на основі стандартних теоретичних моделей; здатність поглиблено аналізувати проблеми і явища в одній або декількох професійних сферах з врахуванням економічних ризиків та можливих соціально-економічних наслідків. Серед програмних результатів навчання майбутніх економістів, зазначених у стандарті, математичний інструментарій бере участь у формуванні наступних пунктів результатів: застосовувати відповідні економіко-математичні методи та моделі для вирішення економічних задач; застосовувати набуті теоретичні знання для розв'язання практичних завдань та змістовно інтерпретувати отримані результати; демонструвати базові навички креативного та критичного мислення у дослідженнях та професійному спілкуванні; вміти використовувати дані, аргументувати, критично оцінювати логіку та формувати висновки з наукових та аналітичних текстів з економіки; вміти абстрактно мислити, застосовувати аналіз та синтез для виявлення ключових характеристик економічних систем різного рівня, а також особливостей поведінки їх суб'єктів; демонструвати гнучкість та адаптивність у нових ситуаціях, у роботі із новими об'єктами, та у невизначених умовах; показувати навички самостійної роботи, демонструвати критичне, креативне, мислення.

Цілями навчання, зазначеними в стандарті, є: «підготовка фахівців, які володіють сучасним економічним мисленням, теоретичними знаннями і практичними навичками, необхідними для розв'язання завдань предметної області»[1] Вважаємо, що у професійній підготовці майбутніх економістів безпосередній розвиток мислення, зокрема стратегічного, засобами математики, сприятиме досягненню зазначеної цілі. Правильно організувавши процес навчання математичним хитрощам, ми зможемо також забезпечити опанування практичними навичками, необхідними майбутнім

фахівцям для розв'язання завдань предметної області.

Математична освіта сучасного економіста включає вивчення дисципліни «Вища математика» та спеціальних математичних курсів. Дисципліну «Вища математика» відносять до циклу загальної та спеціальної (фахової) підготовки, зокрема до природничо-наукових (фундаментальних) обов'язкових дисциплін. Традиційний зміст дисципліни забезпечує відносно високий рівень безпосередньо математичної підготовки студентів. Зміст екзаменів з математики пов'язаний не з профільним аспектом компетентності майбутнього економіста, а з залишковими знаннями з предмету. Навчальні програми дисципліни «Вища математика» передбачають здебільшого типове засвоєння класичних математичних тем, які, в основному, не використовуються при вивченні дисциплін економічного циклу, та не мають подальшого застосування ні в професійній діяльності, ні в житті. Питання «А навіщо ми це вивчаємо?» залишається актуальним і нині.

Курс вищої математики характеризується слабкою спрямованістю на формування у студента умінь розв'язування конкретних прикладних задач. Лише у деяких підручниках та навчальних посібниках з вищої математики є приклади економічних задач та завдань, для розв'язання яких необхідно застосувати отримані математичні знання. Такий рівень методичного та навчального забезпечення, очевидно, недостатній для якісного професійного спрямування вивчення математики. Наповнення курсу вищої математики прикладними задачами економіки, а також побутовими задачами, з якими майбутні фахівці стикаються у повсякденному житті могло б зацікавити та мотивувати студентів до опанування курсу. Складні механізми, глибокі заплутані теорії, відсутність прямого контакту з життям, з безпосередньою практичною діяльністю для майбутніх фахівців є нецікавим, і в опануванні своєму складним. Натомість інструменти, які будуть доступні більшості студентів, зрозумілі і прості у своєму застосуванні матимуть більше користі в професійній підготовці і в готовності до майбутніх життєвих ситуацій загалом.

Недосконалістю змістової складової професійно-математичної підготовки, на наше бачення, є також недостатня спрямованість математичного інструментарію безпосередньо на розвиток ефективного мислення майбутніх фахівців. Математика має потужні можливості для розвитку стратегічного мислення майбутніх фахівців, розвитку здатності аналізувати професійні ситуації та приймати рішення щодо їх розв'язання.

Правильно організована математична підготовка може сприяти підвищенню показників, необхідних у професійній діяльності майбутніх фахівців. Переконані, що наші міркування є більш універсальними, ніж для економістів, і є важливими для майбутніх фахівців усіх галузей знань та напрямів підготовки.

Література

1. Стандарт вищої освіти України: перший (бакалаврський) рівень, галузь знань. 05 «Соціальні та поведінкові науки», спеціальність: 051 «Економіка».

Анотація. Підлісничка Н. Г. **Проблеми формування змістової складової професійно-математичної підготовки майбутніх фахівців.** Розглянуто Стандарт вищої освіти України для майбутніх фахівців економічного профілю. Виокремлено проблеми формування змістової складової професійно-математичної підготовки майбутніх фахівців.

Ключові слова: майбутні фахівці, професійно-математична підготовка, вища математика, прикладні задачі, стратегічне мислення.

Summary. Pidlisnycha Nataliia. **Problems of forming the content component of professional and mathematical training of future specialists.** The Standard of Higher Education of Ukraine for future specialists in the economic profile was considered. The problems of forming the content component of professional mathematical training of future specialists are singled out.

Key words: future specialists, professional and mathematical training, higher mathematics, applied problems, strategic thinking.

Ю. Г. Подошвелев

Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка

м. Полтава

optimist1618@outlook.com

NQR-МЕТОД РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ РІВНЯНЬ

Як відомо, функціональні рівняння є потужним інструментом для математичного опису та аналізу складних систем у різних наукових дисциплінах.

Розглянемо одне з таких функціональних рівнянь:

$$f(G(x, y)) = F(f(x), f(y), f(x - y); x, y), \quad \forall x, y \in D, \quad (1)$$

де f – шукана функція; F, G – відомі функції двох змінних, а D – задана множина. Рівняння (1) узагальнює широкую групу класичних функціональних рівнянь. Наприклад, при $G(x, y) = x + y$, а $F(a, b, c, x, y) = a + b$ або $F(a, b, c, x, y) = a \cdot b$ – отримуємо перше та друге рівняння Коші [1, 2, 3]:

$$\begin{aligned} f(x + y) &= f(x) + f(y), \\ f(x \cdot y) &= f(x) + f(y). \end{aligned} \quad (2)$$

Відмітимо, що NQR-метод пошуку розв'язків функціональних рівнянь в елементарних функціях – це узагальнення аналітичного підходу, який вперше було застосовано при розв'язуванні рівнянь (2) [1]. Суть NQR-методу полягає в послідовному розширенні області пошуку розв'язку функціонального рівняння $x \in \mathbb{N} \rightarrow x \in \mathbb{Q} \rightarrow x \in \mathbb{R}$ при реконструюванні шуканої функції. Проілюструємо на прикладі покрокове застосування цього методу при розв'язуванні рівняння (1). Із метою прослідковування ідей Коші покладемо в рівнянні (1) $G(x, y) = x + y$, матимемо:

$$f(x + y) = F(f(x), f(y), f(x - y); x, y). \quad (3)$$

На першому кроці підставимо в (3) $x = y = 0$, отримаємо рівняння на $f(0)$:

$$f(0) = F(f(0), f(0), f(0); 0, 0),$$

з якого знаходимо значення функції f при $x = 0$.

Далі у рівнянні (3) послідовно змінюємо x на $2x, 3x, \dots, (n-1)x$ та $y = x$:

$$f(2x) = F(f(x), f(x), f(0); x, x) \equiv F_2(f(x), x),$$

$$f(3x) = F(f(2x), f(x), f(x); 2x, x) \equiv F_3(f(x), x),$$

$$f(4x) = F(f(3x), f(x), f(2x); 3x, x) \equiv F_4(f(x), x),$$

$\vdots$

$$f(nx) = F(f((n-1)x), f(x), f((n-2)x); (n-1)x, x) \equiv F_n(f(x), x).$$

У більш загальному випадку заміни, що здійснені на цьому кроці, можуть бути іншими, оскільки залежать від вигляду функції $G(x, y)$.

Тепер в останнє рівняння підставимо $x = \frac{my}{n}$:

$$f(my) = F_n\left(f\left(\frac{m}{n}\right), \frac{m}{n}y\right).$$

Перепишемо ліву частину, використавши попередні результати:

$$F_m(f(y), y) = F_n\left(f\left(\frac{m}{n}\right), \frac{m}{n}y\right).$$

Із останньої рівності явно визначаємо функцію $f\left(\frac{m}{n}y\right)$ (припускаємо, що це можливо), тоді матимемо рівність:

$$f\left(\frac{m}{n}y\right) = \mathcal{F}\left(f(y), y; \frac{m}{n}\right),$$

із деякою функцією $\mathcal{F}(a, y, x)$. Звідки при $y=1$ та $\frac{m}{n}=q$:

$$f(q) = \mathcal{F}(f(1), 1; q), \forall q \in \mathbb{Q}_+. \quad (4)$$

Нехай x – будь-яке невід’ємне дійсне число. Тоді існує послідовність невід’ємних раціональних чисел $\{q_n\}$, яка збігається до x . Припускаючи неперервність функцій f і $\mathcal{F}$, рівність (4) набирає вигляду:

$$f(x) = \mathcal{F}(f(1), 1, x), \forall x \in \mathbb{R}_+.$$

Щоб знайти функцію $f(x)$ при $x < 0$, скористаємося рівнянням (3). Зокрема, покладаючи у (3) $y = -x$, знайдемо:

$$f(0) = F(f(x), f(-x), f(2x), x, -x) = F(f(x), \mathcal{F}(f(1), 1, -x), F_2(f(x), x), x, -x).$$

Із останньої рівності визначаємо $f(x)$, щоб знайти кінцевий результат:

$$f(x) = \mathcal{G}(x), x < 0.$$

Отже, функціональне рівняння (1) при неперервності функцій f і $\mathcal{F}$ можна розв’язати NQR-методом, правильно обравши в залежності від вигляду функції $G(x, y)$ базовий елемент та крок для індукційних перетворень вихідного рівняння.

Література

1. Alexiewicz A., Orlicz W. Remarque sur l'equation fonctionnelle $f(x+y) = f(x) + f(y)$, Fund. Math. 33 1945. 314–315.
2. Kuczma, M. An Introduction to the Theory of functional Equations and Inequalities. Cauchy's Equation and Jensen's Inequality. Birkhauser, Basel. 2009. 595 p. <https://doi.org/10.1007/978-3-7643-8749-5>
3. Федак І. В. Функціональні рівняння : навчальний посібник. (Видання друге). Івано-Франківськ : ПНУ, 2018. 144 с.

Анотація. Подошвелев Ю. Г. NQR-метод розв’язування функціональних рівнянь. У даній статті наведено покрокове обґрунтування NQR-методу пошуку розв’язків функціональних рівнянь, на прикладі рівняння

$$f(G(x, y)) = F(f(x), f(y), f(x-y); x, y), \forall x, y \in D,$$

що є узагальненням широкої групи класичних функціональних рівнянь. Встановлено, що для даного функціонального рівняння можливе застосування NQR-методу, у разі неперервності функції f .

Ключові слова: NQR-метод, функціональне рівняння, неперервна функція, розв’язок, рівняння Коші.

Summary. Podoshvelev Yurii. NQR-method for solving functional equations. This article provides a step-by-step justification of the NQR-method for finding solutions to functional equations, using the example of the equation

$$f(G(x, y)) = F(f(x), f(y), f(x-y); x, y), \forall x, y \in D,$$

which is a generalization of a wide group of classical functional equations. It has been established that for this functional equation it is possible to use the NQR-method, in the case of continuity of the function f .

Key words: NQR-method, functional equation, continuous function, solution, Cauchy equation.

А. О. Розуменко
angelarozumenko@ukr.net

А. М. Розуменко
a.rozumenko@snau.edu.ua

Сумський національний аграрний університет
м. Суми

ЗАВДАННЯ ФАХОВОГО СПРЯМУВАННЯ В ПРОЦЕСІ МАТЕМАТИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ СТУДЕНТІВ АГРАРНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ

Посилення математизації основних напрямів діяльності суспільства, високий рівень технологій, що є базою безпеки країни, розширення сфери використання математичних знань підвищують значення якісної математичної підготовки для кожного майбутнього фахівця у різних професійних сферах. Суспільні зміни, зростаючі темпи розвитку агропромислового комплексу зумовлюють необхідність вивчення фундаментальних дисциплін, зокрема математики, студентами закладів вищої освіти аграрного профілю. Тому проблема забезпечення якісної математичної підготовки майбутнього фахівця-аграрія залишається актуальною і стає сьогодні ще більш гострою.

Природньо, що при визначенні змісту курсу математики та виборі методичних підходів щодо його викладання, бажано враховувати специфіку професійної діяльності майбутнього фахівця. Вважаємо за доцільне принципи навчання вищої математики студентів нематематичних спеціальностей доповнити принципом фахового спрямування математичної підготовки.

Зауважимо, що у викладача математики, що працює із студентами нематематичних спеціальностей, дуже обмежені можливості щодо реалізації фахового спрямування математичної підготовки майбутніх фахівців. Низький рівень знань шкільної математики, дуже обмежена кількість годин на вивчення курсу, недостатня навчальна мотивація студентів зумовлюють пошук методичних підходів, які дозволяють хоча б частково нівелювати вищезазначені проблеми.

Специфіка вивчення математичних дисциплін полягає в тому, що засвоєння навчального матеріалу відбувається через розв'язування задач. Саме цей вид навчальної діяльності є основним у процесі навчання математики. Теоретично обґрунтовано і експериментально перевірено, що одним із ефективних шляхів реалізації фахового спрямування математичної підготовки студентів є розв'язування прикладних задач [1]. Разом з тим, власний досвід роботи свідчить про наявність певних проблем при реалізації даного підходу. На практичних заняттях з вищої математики викладачу і студентам не вистачає часу на одночасне опрацювання загальних відомостей з профільних предметів і теоретичного матеріалу з математики, які необхідні для розв'язування достатньої кількості прикладних задач з певної теми.

Тому вважаємо за доцільне пропонувати студентам завдання з вищої математики фахового спрямування [2].

Наведемо приклад завдання фахового спрямування з теми «Елементи аналітичної геометрії» для студентів першого курсу спеціальності «Садово – паркове господарство».

На лекції пропонуємо план вивчення теми і стислий конспект з друкованою основою, який заповнюється протягом лекції (це дозволяє заощадити час на пояснення основних ідей теми). Конспект містить основні теоретичні факти навчального матеріалу (означення понять; основні рівняння з поясненням компонентів, що входять до них; рисунки з частинними випадками загального рівняння прямої на площині,

схеми із взаємним розміщенням прямих на площині, побудови кривих другого порядку), які опрацьовуються на практичних заняттях. На першому практичному занятті студентам пропонуються типові задачі на опрацювання рівнянь і формул. На другому практичному занятті пропонуємо студентам завдання фахового спрямування: на рисунку (рис. 1) зображено форму квіткової клумби, межами якої є відрізки деяких прямих (чотири прямі) і фрагменти кривих другого порядку (трьох кіл і однієї параболи). Необхідно записати рівняння відповідних геометричних образів та знайти кути між відрізками прямих.

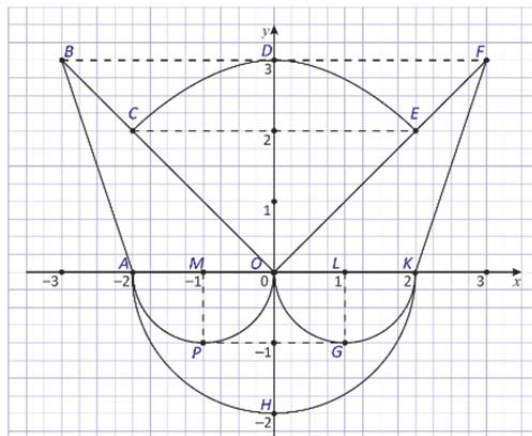


Рис 1. Форма квіткової клумби

Завдання пропонуємо для групи студентів (3–5 осіб) з різним рівнем математичної підготовки. Кожний учасник групи має звітувати хоча за одну побудову.

Фахове спрямування завдання можна посилити за рахунок додаткових вимог, а саме: розбити клумбу на уявні ділянки і підібрати рослини за висотою, кольором і періодом цвітіння; обчислити площу всіх ділянок, розрахувати кількість насіннєвого матеріалу для кожної з них тощо.

Література

1. Коломієць А.А. Професійна спрямованість математичної підготовки студентів технічних спеціальностей у контексті фундаменталізації освітнього процесу. (2024). *Математика, інформатика, фізика: наука та освіта*, 2024. №1(1), С. 89-98. <https://doi.org/10.31652/3041-1955-2024-01-09>
2. Розуменко А.О., Розуменко А.М., Удовиченко О.М. Дослідницькі завдання фахового спрямування в процесі математичної підготовки майбутніх фахівців-аграріїв. *Освіта. Інноватика. Практика*, 2024. Том12, № 8. С. 59-66. <https://doi.org/10.31110/2616-650X-vol12i8-008>.

Анотація. Розуменко А.О., Розуменко А.М. Завдання фахового спрямування в процесі математичної підготовки студентів аграрних спеціальностей. На основі практики викладання вищої математики підтверджено висновок про зниження якості математичної підготовки майбутніх фахівців - аграріїв. Запропоновано використання завдань фахового спрямування для групової роботи студентів на заняттях з вищої математики як одного із шляхів покращення якості математичної підготовки.

Ключові слова: вища математика, завдання фахового спрямування, студенти аграрних спеціальностей.

Summary. Rozumenko Anzhela, Rozumenko Anatolii. Tasks of professional direction in the process of mathematical training of students of agricultural specialties. Tasks of professional orientation in the process of mathematical training of students of agricultural specialties. Based on the practice of teaching higher mathematics, the conclusion about the decrease in the quality of mathematical training of future specialists - agrarians is confirmed. The use of tasks of professional orientation for group work of students in higher mathematics is proposed as one of the ways to improve the quality of mathematical training.

Key words: higher mathematics, tasks of professional orientation, students of agricultural specialties.

Л. Ф. Сухойваненко

Глухівський національний педагогічний університет імені Олександра Довженка

м. Глухів

sukhoivanenko@gnpu.edu.ua

ВИБІРКОВА КОМПОНЕНТА «МІЖПРЕДМЕТНІ ЗВ'ЯЗКИ ЕЛЕМЕНТАРНОЇ МАТЕМАТИКИ З ВИЩОЮ МАТЕМАТИКОЮ» У ПІДГОТОВЦІ МАГІСТРА ІЗ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ (МАТЕМАТИКА)

Впровадження інтегрованого підходу до навчання, зокрема в педагогічних закладах вищої освіти, є актуальною темою сьогодення. Загальновідомо, що навчальні плани першого та другого рівнів вищої освіти містять нормативні та вибіркові освітні компоненти. У Глухівському національному педагогічному університеті імені Олександра Довженка для другого (магістерського) рівня вищої освіти освітньо-професійної програми «Середня освіта (Математика)» у другому семестрі однією з вибіркових освітніх компонент є авторський курс «Міжпредметні зв'язки елементарної математики з вищою математикою» в обсязі 120 годин (4 кредити ECTS), з яких 60 годин є аудиторними.

Мета курсу: підвищення загальної математичної культури студентів, розширення знань про міжпредметні зв'язки елементарної математики; надання математичної та методичної підготовки, яка є необхідною умовою успішного вивчення та викладання математики; формування готовності до професійної діяльності.

Необхідність здійснення взаємозв'язків елементарної математики з дисциплінами циклу фахової підготовки майбутніх учителів математики обумовлюється: 1) особливістю сучасної науки, що характеризується процесами диференціації та інтеграції навчання; 2) запровадженням STEM-підходу до навчання математики, який вимагає від фахівців комплексних знань і вмінь; 3) позитивним впливом міжпредметних зв'язків на розвиток розумових здібностей і мотивацію здобувачів до навчання, формуванням у майбутніх спеціалістів міцних знань і вмінь застосовувати їх на практиці.

Освітня компонента Міжпредметні зв'язки елементарної математики з вищою математикою містить два змістові модулі.

Змістовий модуль 1. Міжпредметні зв'язки елементарної математики з вищою математикою (математичним аналізом, вищою алгеброю, вищою геометрією, теорією ймовірності, числовими системами).

У контексті першого змістового модуля розглядаються наступні теми.

Міжпредметні зв'язки елементарної математики з математичним аналізом. Модуль числа. Математична індукція. Елементи теорії множин. Числові послідовності (арифметична і геометрична прогресії). Метод невизначених коефіцієнтів (представлення раціонального дробу у вигляді суми елементарних дробів). Основні елементарні функції та їх властивості. Теорема Больцано-Коші про нуль функції (метод інтервалів).

Міжпредметні зв'язки елементарної математики з вищою алгеброю. Представлення ірраціонального числа у вигляді скінченного ланцюгового дробу. Розклад чисел на прості множники, НСД і НСК. Алгоритм Евкліда. Арифметичні застосування теорії конгруенцій для обчислення остач при діленні, перевірки результатів дій та визначення довжини періоду десяткових дробів. Ділення многочленів (теорема Безу схема Горнера). Біном Ньютона. Властивості біноміальних коефіцієнтів. Симетричні многочлени. Розв'язування систем рівнянь.

Міжпредметні зв'язки елементарної математики з вищою геометрією. Застосування векторного добутку для обчислення площі трикутника. Застосування мішаного добутку для обчислення об'єму паралелепіпеда. Методи і способи розв'язування планіметричних задач на побудову. Координатний і векторний спосіб розв'язування задач у курсі планіметрії. Перетворення руху. Побудова перерізів.

Міжпредметні зв'язки елементарної математики з теорією ймовірності та з числовими системами. Аксиоми Пеано і наслідки з них; аксіоматичне означення натуральних чисел. Доведення властивостей арифметичних операцій. Означення ймовірності. Міра.

У контексті другого змістового модуля розглядаються наступні теми.

Змістовий модуль 2. Міжпредметні зв'язки елементарної математики з методикою навчання математики, історією математики та інформатикою

Міжпредметні зв'язки елементарної математики з методикою навчання математики. Числові множини. Формули скороченого множення. Графіки елементарних функцій та їх властивості. Розв'язування рівнянь, нерівностей, систем рівнянь, систем нерівностей. Аксиоми планіметрії. Геометричні фігури. Аксиоми стереометрії. Многогранники. Тіла обертання.

Міжпредметні зв'язки елементарної математики з історією математики. Історія виникнення поняття числа. Основні історичні етапи розвитку дробів. Геометрична інтерпретація квадрату двочлена. Стародавні способи добування квадратного кореня. Історія тригонометрії. Історичні задачі.

Міжпредметні зв'язки елементарної математики з інформатикою. Використання ППЗ (Gran, GeoGebra) у курсі елементарної математики.

Міждисциплінарні зв'язки відіграють важливу роль у підвищенні практичної та науково-теоретичної підготовки студентів, сприяють реалізації всіх функцій навчання, позитивно впливають на особистість, її когнітивні і моральні характеристики. Розуміння цих зв'язків дає можливість здобувачам удосконалювати свої знання, вміння і навички, звертати увагу на основні з них, виявляти і усувати прогалини в знаннях і навичках, а також систематизувати і узагальнювати отриману інформацію і досвід.

Література

1. Силабус навчальної дисципліни «Міжпредметні зв'язки елементарної математики з вищою математикою». Глухівський НПУ ім. О. Довженка, 2023. 7 с. Електронний ресурс: <https://web.archive.org/web/20231003225042/http://pfm.gnpu.edu.ua/index.php/spetsialnist-014-04-serednia-osvita-matematyka>

Анотація. Сухойваненко Л. Ф. Вибіркова компонента «Міжпредметні зв'язки елементарної математики з вищою математикою» у підготовці магістра із середньої освіти (Математика). Описано мету та змістове наповнення авторського курсу «Міжпредметні зв'язки елементарної математики з вищою математикою» для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти освітньо-професійної програми «Середня освіта (Математика)».

Ключові слова: міжпредметні зв'язки, елементарна математика, вища математика, магістри математики.

Summary. Sukhoivanenko L. F. Vibirkova component “Interdisciplinary connections between elementary mathematics and advanced mathematics” in preparation for a master’s degree in secondary education (Mathematics). The meta-field of the author’s course “Interdisciplinary connections between elementary mathematics and advanced mathematics” is described for students of another (master’s) level of advanced education in professional and professional fields. program “Secondary education (Mathematics)”.

Key words: interdisciplinary connections, elementary mathematics, advanced mathematics, master's degree in mathematics.

Г. Я. Тулuchenко, Т. А. Немченко

Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»

м. Харків

tuluchenko@ukr.net

РЕАЛІЗАЦІЯ ОСОБИСТІСНОГО ПІДХОДУ ЗА ДОПОМОГОЮ СИСТЕМИ ВЗАЄМОПОВ'ЯЗАНИХ ЗАВДАНЬ НА ПРИКЛАДІ ТЕМИ «ЗВИЧАЙНІ ДИФЕРЕНЦІАЛЬНІ РІВНЯННЯ»

Розглянемо можливість створення завдань різного рівня складності на основі стандартної задачі Коші для звичайного лінійного диференціального рівняння першого порядку [1]:

$$xy' - y = x^2 e^x, \quad y(1) = e. \quad (1)$$

Рівняння (1) є окремим випадком рівняння Ріккати і має особливу точку $x = 0$. Його розв'язання приводить до частинного розв'язку:

$$y_c = x e^x. \quad (2)$$

До цього рівняння доцільно повернутися при вивченні наближених методів розв'язання диференціальних рівнянь за допомогою степеневих рядів і запропонувати знайти його частинний розв'язок у вигляді ряду Тейлора методом послідовного диференціювання та методом невизначених коефіцієнтів.

Відзначимо, що під час реалізації методу послідовного диференціювання обчислення другої похідної краще здійснити в неявному вигляді. Надалі метод реалізується за стандартною схемою. Отримуємо такий частинний розв'язок рівняння (1) у вигляді ряду Тейлора в околі точки $x = 1$:

$$y_c = e \cdot \left(1 + \frac{2}{1!} \cdot (x-1) + \frac{3}{2!} \cdot (x-1)^2 + \frac{4}{3!} \cdot (x-1)^3 + \dots \right). \quad (3)$$

Проблемна ситуація. В силу існування точного частинного розв'язку (2) ряд (3) повинен збігатися до функції (2).

Аналіз проблемної ситуації. Доведення збіжності ряду (3) до функції (2) можна здійснити кількома способами, кожний з яких має свою методичну цінність.

Спосіб 1. Проінтегруємо почленно степеневий ряд (3):

$$\begin{aligned} g(x) &= e \cdot \sum_{n=0}^{\infty} \frac{n+1}{n!} \cdot \int_1^x (x-1)^n dx = e \cdot \sum_{n=0}^{\infty} \frac{1}{n!} \cdot (x-1)^{n+1} = e \cdot (x-1) \cdot \sum_{n=0}^{\infty} \frac{1}{n!} \cdot (x-1)^n = \\ &= e \cdot (x-1) \cdot e^{x-1} = (x-1) \cdot e^x. \end{aligned} \quad (4)$$

Диференціювання функції (4) приводить до виразу частинного розв'язку (2).

Спосіб 2. Будемо шукати частинний розв'язок рівняння (1) у вигляді степеневому ряду:

$$y_c = \sum_{n=0}^{\infty} a_n x^n. \quad (5)$$

Ліва і права частина рівняння (1) можуть бути подані у вигляді рядів:

$$-a_0 + \sum_{n=2}^{\infty} (n-1)a_n x^n = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{x^{n+2}}{n!}. \quad (6)$$

Порівняння коефіцієнтів при однакових степенях x приводить до системи рівнянь:

$$\begin{cases} a_0 = 0, \\ (n-1)a_n = \frac{1}{(n-2)!}, \quad n \geq 2. \end{cases} \quad (7)$$

Звідки маємо, що $a_n = \frac{1}{(n-1)!}$ для $n \geq 2$, а ряд (5) набуває вигляду:

$$y_u = a_1 x + \sum_{n=2}^{\infty} \frac{x^n}{(n-1)!}. \quad (8)$$

Відзначимо, що коефіцієнт a_1 залишився невизначеним з системи (7).

Виконаємо з правою частиною формули (8) такі тотожні перетворення:

$$y_u = a_1 x - \frac{x}{0!} + \frac{x}{0!} + x \cdot \sum_{n=2}^{\infty} \frac{x^{n-1}}{(n-1)!} = (a_1 - 1)x + x \cdot \sum_{n=0}^{\infty} \frac{x^n}{n!} = (a_1 - 1)x + x \cdot e^x. \quad (9)$$

Використавши початкову умову (1), отримуємо $a_1 = 1$, а частинний розв'язок (9) співпадає з частинним розв'язком (2).

Розглянутий приклад демонструє студентам взаємозв'язки між точними та наближеними методами розв'язання звичайних диференціальних рівнянь, а викладачу відкриває можливість формувати послідовність завдань з регульованою складністю.

Література

1. Тулученко Г. Я. Ряди: навчальний посібник для студентів електротехнічних спеціальностей. Харків: НТУ «ХПІ», 2023. 214 с.

Анотація. Тулученко Г.Я., Немченко Т.А. Реалізація особистісного підходу за допомогою системи взаємопов'язаних завдань на прикладі теми «Звичайні диференціальні рівняння». У доповіді розглядається приклад взаємопов'язаних завдань з теми «Звичайні диференціальні рівняння», завдяки яким студенти мають змогу глибше усвідомити зв'язки між різними методами розв'язання звичайних диференціальних рівнянь. Показано можливість створення умов для стимулювання студентів до пошуку креативних рішень.

Ключові слова: звичайні диференціальні рівняння, точні та наближені методи розв'язання.

Summary. Tuluchenko H.Ya., Nemchenko T.A. Realization of the personal approach with the help of a system of interrelated tasks on the example of the topic “Ordinary differential equations”. The report considers example of interrelated tasks on the topic “Ordinary differential equations”, thanks to which students can better understand the relationship between different methods of solving ordinary differential equations. The possibility of creating conditions for stimulating students to find creative solutions is shown.

Key words: ordinary differential equations, exact and approximate methods of solving.

Л. П. Черкаська

Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка

м. Полтава

chelp9@ukr.net

ДУАЛЬНА ОСВІТА ЯК КОМПОНЕНТ ПРАКТИКО ОРІЄНТОВАНОГО НАВЧАННЯ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКИ

Однією з актуальних проблем сучасної освіти є незадоволеність роботодавців якістю практичної підготовки молодих фахівців. Випускники закладів вищої освіти, отримуючи ґрунтовну теоретичну підготовку, часто не мають достатніх професійних навичок для того, щоб одразу з початком своєї трудової діяльності ефективно та якісно працювати на робочих місцях. Окрім необхідності набуття та удосконалення початківцями практичних умінь, їм також варто зосередитися на професійній і соціальній адаптації до виконання повсякденної, фахової роботи, розвитку відповідального ставлення до процесу та результатів власної діяльності та формування умінь працювати в учнівському колективі, налагоджувати продуктивну комунікацію з колегами.

З 2019 року в Україні спочатку на рівні пілотування, а згодом і системно у закладах вищої та фахової передвищої освіти впроваджується дуальне навчання, що відповідно до Закону України «Про освіту» є однією з основних форм її здобуття.

Дуальна форма здобуття освіти – це спосіб здобуття освіти, що передбачає поєднання навчання осіб у закладах освіти з навчанням на робочих місцях на підприємствах, в установах та організаціях для набуття певної кваліфікації, як правило, на основі договору про здійснення навчання за дуальною формою здобуття освіти [1].

На сьогодні в Україні створена відповідна законодавча база, що уможлиблює та унормовує впровадження дуальної форми здобуття освіти.

Освітня галузь є перспективним майданчиком для успішної та цілеспрямованої реалізації дуального навчання, адже якість підготовки вчителів багато в чому визначає майбуття підростаючого покоління та суспільства в цілому.

Забезпечення належної практичної підготовки здобувачів вищої освіти у педагогічних вишах, зокрема і навчання майбутніх учителів математики, здійснюється, зокрема, через опанування ними комплексу фахово орієнтованих дисциплін (методики навчання математики, технологій навчання математики тощо), проходження виробничих педагогічних практик, проведення експериментальних досліджень у межах підготовки кваліфікаційних робіт тощо. Проте, з огляду на системне реформування освіти (упровадження концепції Нової української школи, перехід до старшої профільної школи), потреби в увідповідненні вимог до професійних компетентностей учителів та набутих компетентностей випускників закладів вищої педагогічної освіти, запровадження дуальної форми навчання у практику роботи педагогічних вишів є актуальним та необхідним.

Майбутні вчителі математики, поєднуючи навчання в університеті та на робочому місці, мають змогу:

- формувати загальні та фахові компетентності зі спеціальності відповідно до освітньої програми, робочих програм навчальних дисциплін, окремих модулів, програм практики;
- опановувати зміст освітніх компонентів (чи їх окремих розділів) під керівництвом вчителів-практиків;
- набувати професійних навичок, повністю занурюючись в освітній процес у закладі загальної середньої освіти;

- переймати кращий досвід вчителів-наставників, ознайомлюватися з їх педагогічними здобутками, особистими наробками у викладанні математики, авторськими методиками та освітніми технологіями, спостерігати використання традиційних та інноваційних методів навчання, долучатися до розробки та впровадження різноманітних засобів навчання;
- виявляти змістові особливості шкільного курсу математики з подальшим плануванням навчального процесу з урахуванням його специфіки, прогнозувати можливі труднощі учнів та розробляти відповідний дидактичний та методичний інструментарій для їх нівелювання;
- моделювати, реалізовувати та аналізувати різноманітні педагогічні ситуації, робити обґрунтовані висновки щодо доцільності та ефективності використання тих чи інших методів, форм та засобів навчання, виявляти методичні маркери доцільності їх вибору;
- формувати вміння налагоджувати особисту та професійну комунікацію з колегами, долучатися до організації навчально-виховних заходів, що проводяться у закладі та за його межами (математичні змагання, конкурси, предметні олімпіади тощо);
- користуватися необхідними ресурсами, доступ до яких може надати заклад освіти (технічні, інформаційні тощо);
- підвищити власну конкурентоспроможність на ринку праці;
- гарантовано отримати перше робоче місце, що суттєво полегшить процес працевлаштування після завершення навчання у виші;
- отримувати заробітну платню, що сприятиме фінансовій незалежності.

Натомість педагогічний виш, тісно співпрацюючи із закладами, де навчаються здобувачі освіти за дуальною формою, «отримує» стейкхолдерів, які безпосередньо зацікавлені у забезпеченні ґрунтовної теоретичної та дієвої практичної підготовки здобувачів за даною освітньою програмою. Результатом такої взаємовигідної роботи стане удосконалення освітніх програм, в яких би адекватно та оперативно ураховувалися тенденції реформування освітньої галузі та вносилися відповідні зміни.

Відтак, плідна співпраця закладів вищої педагогічної та загальної середньої освіти у контексті реалізації дуального навчання є одним з перспективних напрямків употужнення фахової підготовки майбутніх учителів математики, піднесення її на якісно новий рівень.

Література

1. Закон України «Про освіту». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19#Text> (дата звернення: 20.11.2024).

Анотація. Черкаська Л. П. Дуальна освіта як компонент практико орієнтованого навчання майбутніх учителів математики. *Упровадження дуального навчання здобувачів вищої освіти у педагогічних вишах є одним з напрямків посилення практичної підготовки майбутніх учителів математики.*

Ключові слова: *дуальна освіта, навчання математики, вища педагогічна освіта, здобувачі вищої освіти.*

Summary. Cherkaska Lyubov. Dual awareness as a component of the practice-oriented education of future mathematics teachers. *Improving the dual training of educational leaders in higher education is one of the ways to strengthen the practical training of future mathematics teachers.*

Key words: *dual education, knowledge of mathematics, general pedagogical education, educational development.*

СЕКЦІЯ 4

Застосування цифрових технологій у математичній підготовці особистості

Т. М. Барболіна

Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка

м. Полтава

tm-b@ukr.net

ВИКОРИСТАННЯ ДИДАКТИЧНИХ ІНСТРУМЕНТІВ Н5Р У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ОПЕРАЦІЙ

Освітні реалії останніх років значно підвищили інтерес до використання інструментів дистанційного навчання. При розробці електронних навчальних курсів важливо забезпечити інтерактивність завдань, що дозволить індивідуалізувати освітній процес, активізувати самостійну роботу здобувачів освіти, підвищити зацікавленість за рахунок використання елементів змагальності та мультимедійного контенту тощо. Одним із таких сервісів, які можна використати з цією метою, є Н5Р [1], який дозволяє конструювати інтерактивний мультимедійний навчальний контент у вигляді майже 50 різних видів завдань і підтримує інтеграцію з популярними LMS, зокрема Moodle.

Авторами роботи [2] проаналізовано функціонал сервісу Н5Р порівняно з можливостями створення інтерактивних дидактичних матеріалів на платформах Moodle та Google Workspace. Проведений аналіз засвідчив наявність цілої низки унікальних навчальних інструментів, які дають можливість залучити здобувачів до активної діяльності. Як зазначає В. Москаленко [3], пропонувані сервісом вправи можуть використовуватися як для пояснення нового матеріалу, так і перевірки (самоперевірки) знань, крім того, дозволяють студентам робити самостійні висновки щодо навчального матеріалу, а також надають можливості об'єднання інтерактивних вправ у єдиний блок.

Вивчення дослідження операцій у процесі підготовки майбутніх фахівців з комп'ютерних наук передбачає ознайомлення зі значною кількістю методів і алгоритмів розв'язування різних класів оптимізаційних задач. Підвищити ефективність опанування теорії та її застосувань на практиці може створення інтерактивних завдань, які дозволять активізувати самостійну позааудиторну роботу студентів. Розглянемо деякі приклади використання інтерактивного контенту Н5Р на платформі Moodle.

При опрацюванні теоретичного матеріалу корисними будуть завдання, які передбачають заповнення пропусків у тексті. Такі завдання можна використати як для активізації навчально-пізнавальної діяльності студентів під час лекцій, так і для організації самостійного опрацювання теорії. Пропуски в тексті можуть заповнюватися як з клавіатури (*Fill in the Blanks*), так і з використанням наперед заданого набору слів, які перетягують на місця пропусків (*Drag the Words*). Виконання таких завдань спонукає студентів слідкувати за думкою лектора, активно опрацьовувати матеріал, а також дає можливість акцентувати увагу на ключових поняттях і фактах.

Інтерактивне відео (*Interactive Video*) дозволяє додавати різноманітний контент (у тому числі тестові запитання) безпосередньо до відеокліпу, що заохочує глядача брати активну участь у перегляді. Наприклад, до навчальних демонстрацій основних кроків симплекс-метода додаються завдання на обчислення значення певного елемента симплекс-таблиці до того, як цей розрахунок буде продемонстровано у відео.

Завдання *Dialog Cards*, *Guess the answer* можуть допомогти студентам визначити власний рівень розуміння основних понять, формувати навички самооцінювання. На рис. 1 наведено приклад завдання *Guess the answer*, у якому необхідно визначити приналежність конкретної задачі до певного класу задач математичного

програмування. Після натиснення кнопки «Click to see the answer» правильна відповідь відображається на екрані. У схожих випадках можуть використовуватися діалогові картки, на одній стороні яких відображається запитання, а на іншій – відповідь.

До якого класу задач математичного програмування відноситься ця задача?

$$\begin{aligned} 3x_1 + 2x_2 - x_3 &\rightarrow \max \\ x_1 - 2x_2 + 7x_3 &\leq 56 \\ 4x_1 - 9x_3 &\leq 15 \\ x_j &\geq 0, x_j \in \mathbb{Z} \quad j = 1, 2, 3 \end{aligned}$$

Click to see the answer.

Рис. 1. Приклад завдання *Guess the answer*

Інструмент *Flashcards* також являє собою картки із завданнями (у тому числі мультимедійними), але, на відміну від згаданих вище завдань, здійснює перевірку правильності відповідей, які користувач вводить у спеціальне поле. Цікавими також є вправи з використанням «гарячих» точок. Так, для визначення оптимального розв'язку ЗЛП за її геометричною інтерпретацією можна використати вправу *Find the Hotspot*, яка дозволяє студентам натискати на зображення і отримувати відгук про правильність.

Як уже зазначалося, курс дослідження операцій передбачає знайомство з цілим рядом алгоритмів розв'язування різних класів задач. Для відпрацювання порядку дій в алгоритмі доцільно використовувати завдання *Sort the Paragraphs* та *Image Sequencing*, які вимагають розташування у правильному порядку абзаців тексту та зображень відповідно.

Для об'єднання в єдине ціле різних видів інтерактивних вправ можуть використовуватися, зокрема, *Interactive Book* (дозволяє поєднувати інформаційні блоки із завданнями) *Question Set* (формування тесту з різними видами завдань).

Використання інтерактивних вправ H5P розширює функціонал Moodle, урізноманітнюючи способи представлення матеріалу та надаючи інструменти для самостійного відпрацювання навичок. Інтерактивні вправи дозволяють активізувати та індивідуалізувати навчальний процес, зробити його більш цікавим.

Література

1. H5P. H5P – Create and Share Rich HTML5 Content and Applications. URL: <https://h5p.org> (дата звернення: 15.11.2024).
2. Мокрієв М., Кузьмінська О. Дидактичні інструменти H5P для підтримки дистанційного навчання в закладах вищої освіти. *Збірник наукових праць «Information Technologies in Education» (ITE)*. 2021. № 49. С. 23–33. DOI: <https://doi.org/10.14308/ite000750>.
3. Москаленко В. В. Інтерактивний ресурс H5P системи дистанційної освіти Moodle. *Цифрова трансформація освіти та науки* : матеріали I Всеукр. наук.-практ. конф., 2–3 берез. 2023 р. / Харків. нац. пед. ун-т ім. Г. С. Сковороди [та ін.] ; [редкол.: Ю. Д. Бойчук (голов. ред.) та ін.]. Харків, 2023. С. 54–57.

Анотація. Барболіна Т. М. Використання дидактичних інструментів H5P у процесі вивчення дослідження операцій. Розглянуто можливості використання сервісу H5P для створення інтерактивного навчального контенту з курсу «Дослідження операцій». Наведено приклади різних типів завдань, які сприяють активному засвоєнню студентами теоретичного матеріалу та розвитку практичних навичок.

Ключові слова: інтерактивний контент, H5P, активне навчання, дослідження операцій.

Summary. Barbolina Tetiana. Using H5P didactic tools in the process of studying operations research. The possibilities of using the H5P service for creating interactive educational content for the course "Operations Research" are considered. We present examples of different task types that enhance active student learning of theoretical material and the development of practical skills.

Key words: interactive content, H5P, active learning, operations research.

Г. Є. Волошина

Кременчуцький ліцей № 30 «Олімп» імені Н. М. Шевченко
Кременчуцької міської ради Кременчуцького району Полтавської області
м. Кременчук
488440643@ukr.net

ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНИХ ЦИФРОВИХ ІНСТРУМЕНТІВ ДЛЯ СТВОРЕННЯ ІНТЕЛЕКТ-КАРТ ЯК ОДИН ЗІ СПОСОБІВ ФОРМУВАННЯ МАТЕМАТИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ОСОБИСТОСТІ

Перед учителем сьогодні постає багато викликів. Для того, щоб відповідати сучасним вимогам, необхідно постійно і наполегливо працювати над самоосвітою, опановувати нові методи роботи, застосовувати технічні новинки. І метою цього є, як зазначено у Державному стандарті базової середньої освіти, «розвиток природних здібностей, інтересів, обдарувань учнів, формування компетентностей, необхідних для їх соціалізації та громадянської активності, свідомого вибору подальшого життєвого шляху та самореалізації, продовження навчання на рівні профільної освіти або здобуття професії, виховання відповідального, шанобливого ставлення до родини, суспільства, навколишнього природного середовища, національних та культурних цінностей українського народу» [1, п.4]. І ми, як учителі, маємо це забезпечити, використовуючи всі доступні форми та методи роботи.

Однією із ключових компетентностей названа математична, бо пов'язана із здатністю особистості аналізувати ситуації, шукати шляхи розв'язування, діяти логічно та креативно, застосовувати різноманітні технічні засоби.

Сьогодні говорять про освітні втрати та розриви, що спостерігаються серед учнів. Однією з причин, на мій погляд, може бути потреба в засвоєнні дітьми значних обсягів інформації за короткий проміжок часу. Це викликає перенавантаження та втрату деякої частини важливих знань. Тут на допомогу може прийти технологія створення інтелект-карт (з англійської – mind maps) – зручний інструмент для відображення та впорядкування великої кількості інформації. В основі цієї техніки лежить принцип «радіантного мислення», що відноситься до асоціативних розумових процесів, відправною точкою яких є центральний об'єкт, при цьому активуються обидві півкулі мозку, результативність роботи підвищується. Це показує нескінченну різноманітність можливих асоціацій і, отже, невичерпність можливостей мозку.

Найпростіші способи створення ментальних карт – це використання аркушу паперу, кольорових олівців, фломастерів. Але сьогодні є можливість долучити до цього процесу новітні технології, комп'ютерну техніку. Уже існує більше двох десятків різних програм та сервісів для такої роботи. Розглянемо декілька, з прикладами.

Canva – це один із найкращих сучасних інструментів для створення не лише інтелект-карт, а й цілого ряду візуального контенту, який стане у нагоді для формування цікавих уроків, – презентації, плакати, логотипи та інше.

Переваги сервісу: конструктор із 220 шаблонами, усі елементи редагуються; можливість додавати графіку, відео; карти можна зберігати у будь-якому форматі – png, jpg, pdf, mp4, svg та gif; над одним проектом у режимі реального часу може працювати декілька осіб.

Coggle — www.coggle.it (рис. 1). Переваги сервісу: нічого не потрібно скачувати, встановлювати, сервіс працює у браузері; у цій програмі доволі легко з першого разу можна розробляти зручні красиві карти; програма підтримує використання зображень, індивідуальні колірні схеми й можливість перегляду історії документа; зберігання історії змін дозволяє повернутися до попередніх версій створеної інтелект-карти; карти,

створені в цій програмі, можуть зберігатись у форматі PNG або PDF; Coggle підтримує спільну роботу разом із командою над проектами.



Рис. 1. Види чотирикутників

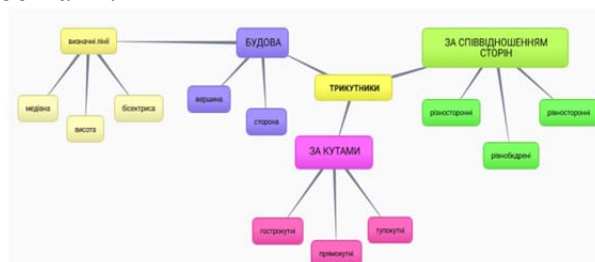


Рис. 2. Види трикутників

BubblUs — www.bubbl.us (рис. 2) – відносно безкоштовний веб-додаток для складання інтелект карт в режимі онлайн. Додаток дозволяє скласти прості ментальні карти і експортувати їх у форматі зображень. Функціонал програми нескладний. Змінюється загальна колірна схема, шрифт, колір тексту або форма вузлів, але не має можливості додати зображення. Діловий стиль карти.

Також цікаві сервіси: Xmind — www.xmind.net, Popplet — <http://popplet.com/>, SpiderScribe — www.spiderscribe.net.

Враховуючи власні вподобання, технічні можливості, поставлені задачі, можна підібрати відповідний ресурс для роботи і опановувати набагато більше інформації, ніж у звичайний спосіб. Це також актуально під час використання дистанційної форми навчання. Враховуючи основний принцип сучасного навчання, а саме особистісно орієнтований, можна використовувати зазначені сервіси на уроках математики. Наприклад, на уроці узагальнення та систематизації знань, замість кількох різних таблиць, перед учнями з'являється одна схема, що демонструє всі означення з теми, формули, взаємозв'язок між різною інформацією. Корисні ці сервіси й під час виконання домашніх завдань, творчих проектів тощо. І пам'ятаємо про головне, що кожна дитина – то неповторна, унікальна особистість, яка має власне бачення, певний досвід, свої уявлення про щастя та шляхи його досягнення. А ми повинні їй допомогти.

Література

1. Державний стандарт базової середньої освіти. (Затверджено постановою Кабінету Міністрів України 30 вересня 2020 р. № 898). URL: <https://mon.gov.ua/osvita-2/zagalna-serednya-osvita/nova-ukrainska-shkola-2/derzhavniy-standart-bazovoi-serednoi-osviti> (дата звернення 11.11.2024)
2. 17 найкращих програм для створення інтелект-карток у 2024 році. URL: <https://leadpanda.media/blog/17-naikrakhix-program-dlya-stvorenniya-intelekt-kartok-y-2024-roci/> (дата звернення 11.11.2024)
3. 11 найкращих безкоштовних програм та інструментів для створення розумових карт (2024). URL: <https://www.guru99.com/uk/mind-mapping-software.html> (дата звернення 11.11.2024)

Анотація. Волошина Г.Є. Використання сучасних цифрових інструментів для створення інтелект-карт як один зі способів формування математичної компетентності особистості. Огляд і аналіз доступних цифрових інструментів для створення інтелект-карт в контексті запровадження особистісно орієнтованого навчання та формування математичної компетентності. Представлені приклади застосування.

Ключові слова: інтелект-карта, математична компетентність, особистісно орієнтовне навчання, програмне забезпечення, онлайн-сервіси.

Summary. Voloshyna Hanna. The use of modern digital tools to create intelligence maps as one of the ways of forming the mathematical competence of an individual. Review and analysis of available digital tools for creating mind maps in the context of the introduction of personally oriented learning and the formation of mathematical competence. Application examples are presented.

Key words: mind map, mathematical competence, personally oriented training, software, online services.

О. О. Дмитрієнко

Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка

м. Полтава

ksushamycom@gmail.com

ПОДКАСТИ ЯК ІНСТРУМЕНТ ІНТЕРАКТИВНОГО ОНЛАЙН-НАВЧАННЯ ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН

Наш світ являє собою складну динамічну систему, яка постійно розвивається та вдосконалюється. За останні століття було зроблено безліч найбільших відкриттів, продуктами яких ми користуємося щодня, часто навіть не усвідомлюючи цього. Окрім використання існуючих благ, ми прагнемо до саморозвитку, постійного вдосконалення наших навичок і придбання нових знань. На жаль, повсякденна зайнятість часто не залишає нам достатньо часу для цього. Одним із ефективних інструментів, який допомагає дізнаватися щось нове без відриву від інших справ, є подкасти.

Згідно з Оксфордським словником, подкастинг — це процес створення аудіо-або відеофайлів (подкастів) та їх поширення в мережі Інтернет [4]. Подкаст — це окремий файл або серія таких файлів, що публікуються на одному інтернет-ресурсі. Подкасти характеризуються певною тематикою, періодичністю публікацій та можливістю підписки.

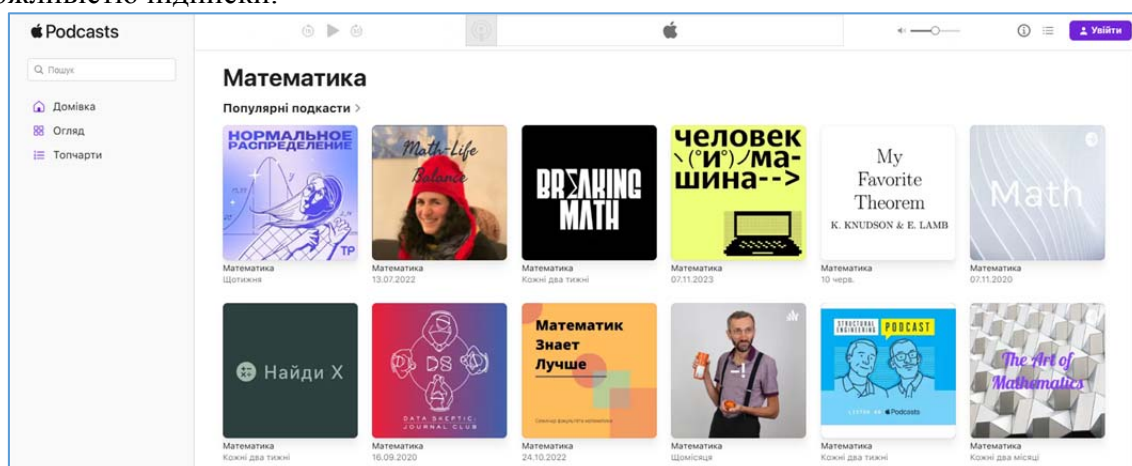


Рис. 1. Інформація з сайту <https://podcasts.apple.com/ua/genre/1536?l=uk>

Переваги подкастингу [1, 2]:

- може слугувати засобом навчання у вигляді міні-лекцій або засобом аудіювання при вивченні природничо-математичних дисциплін. Тематичність дозволяє кожному користувачу знайти подкаст, який відповідає його інтересам.
- є невід'ємною частиною сучасного цифрового простору. Формат аудіофайлів дозволяє слухати подкасти без відриву від інших справ;
- у процесі створення навчальних подкастів студенти вступають у діалог, аргументуючи свою позицію з приводу піднятої проблеми;
- можна прослуховувати в будь-який зручний час з комфортною швидкістю, що забезпечує індивідуально-диференційований підхід. Тривалість подкастів може бути від кількох хвилин до кількох годин, що дозволяє залучати користувачів з різними когнітивними здібностями;
- викладач може створити власну серію подкастів у повній відповідності зі змістом освітньої програми;

- спеціально створені електронні освітні ресурси, що містять подкасти, дозволяють студентам розширювати свій кругозір.

Уперше подкастинг був використаний у 2004 році американським диктором Адамом Каррі [2]. Популярність цієї технології зростає настільки швидко, що вже у 2005 році слово «подкастинг» було оголошено словом року.

В Україні інтерес до подкастингу також зростає. Відповідно до результатів опитувань, дедалі більше людей знають про подкасти і регулярно їх слухають. Більшість аудиторії представляють молоді люди віком від 16 до 32 років, які слухають подкасти під час занять хобі, перед сном, на прогулянках або під час виконання домашніх справ [1].

Таким чином, подкастинг — це чудовий спосіб отримання нової корисної інформації, який дозволяє поєднувати повсякденні справи з процесом самонавчання. Тож чому б не використовувати цей інструмент в освіті?

Хоча не всі однаково добре сприймають нову інформацію на слух, технологія подкастингу має багато переваг, які дозволяють використовувати її як допоміжний інструмент при вивченні різних дисциплін [3].

Подкасти можуть служити засобом навчання у вигляді міні-лекцій або засобом аудіювання при вивченні іноземних мов. Вони є невід'ємною частиною сучасного цифрового простору і можуть бути прослухані у будь-який зручний час, що забезпечує індивідуально-диференційований підхід до навчання. Викладачі можуть створювати власні серії подкастів у повній відповідності зі змістом освітньої програми, а спеціально створені електронні освітні ресурси, що містять подкасти, дозволяють студентам розширювати свій кругозір і дізнаватися нову інформацію для подальшого її застосування у навчальному процесі [3].

Отже, можна стверджувати про актуальність використання подкастингу в освітньому процесі. Це інноваційний інструмент, який забезпечує нові можливості для навчання і саморозвитку.

Література

1. Подкаст: що це і для чого? URL: <https://urbanspaceraudio.com/archives/events/podcast-shho-ce-i-dlja-chogo>
2. Хівренко Анна. Що таке подкасти та як їх слухати? URL: <https://www.pravda.com.ua/articles/2020/09/20/7267023/>
3. Юрченко Олена. Не скиснути на дистанції: освітні подкасти, що розбурхають учнівську уяву. URL: <https://osvitoria.media/experience/ne-skysnuty-na-dystantsijtsi-osvitni-podkasty-shho-rozburhayut-uchnivsku-uyavu/>
4. Oxford English Dictionary. URL: <http://www.oed.com>

Анотація. Дмитрієнко О.О. Подкасти як інструмент інтерактивного онлайн-навчання природничо-математичних дисциплін. *Подкасти забезпечує можливість поєднувати навчання з повсякденними справами, сприяє розвитку навичок аудіювання, дозволяє викладачам створювати навчальний контент відповідно до освітніх програм та інтересів студентів. Використання подкастів підвищує мотивацію, розширює кругозір студентів і сприяє ефективному засвоєнню матеріалу в сучасному цифровому середовищі.*

Ключові слова: подкасти, інтерактивне навчання, онлайн-освіта.

Summary. Dmytriienko Oksana. *odcasts as a Tool for Interactive Online Learning in Natural and Mathematical Disciplines.* Podcasts provide an opportunity to combine learning with daily activities, enhance listening skills, and enable educators to create educational content aligned with curricula and students' interests. The use of podcasts boosts motivation, broadens students' horizons, and contributes to the effective assimilation of material in the modern digital environment.

Key words: podcasts, interactive learning, online education.

В. В. Дубовик

Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини

м. Умань

Vitalij.dybovuk@udpu.edu.ua

ФОРМУВАННЯ НАВИЧОК РОЗВ'ЯЗУВАННЯ РІВНЯНЬ ТА НЕРІВНОСТЕЙ З ПАРАМЕТРАМИ В СТУДЕНТІВ ЗА ДОПОМОГОЮ СЕРВІСУ GEOGEBRA

Розв'язування рівнянь та нерівностей з параметрами завжди викликало труднощі в учнів та студентів. Тому важливим завданням, яке потребує негайного вирішення є формування у студентів практичних вмінь та навичок розв'язування рівнянь, нерівностей та систем з параметрами, а також підготовка студентів, зокрема педагогічних університетів, до ефективного застосування отриманих навичок у професійній діяльності, передачі отриманих компетентностей учням у закладах освіти.

Доволі вдало під час формування практичних вмінь та навичок розв'язування завдань з параметрами можна використати сучасні онлайн-сервіси такі як GeoGebra та Desmos. Таким чином, крім забезпечення програмних результатів навчання, можна формувати інформаційно-цифрову компетентність. Інформаційно-цифрова компетентність є важливим структурним компонентом професійної компетентності майбутнього фахівця, що проявляється у прагненні і готовності до ефективного застосування сучасних технічних засобів та інформаційно-комунікаційних технологій для вирішення завдань як у професійній діяльності, так і повсякденному житті [2].

Під час підготовки майбутніх учителів, завдання з параметрами розглядається під час вивчення освітніх компонент «Елементарна математика», «Вибрані питання шкільного курсу алгебри і геометрії», «Математичних аналіз» та ін. Висвітливо особливості формування практичних вмінь та навичок розв'язування завдань з параметрами під час вивчення теми «Логарифмічні нерівності».

Значну частину логарифмічних нерівностей з параметрами можна розв'язати графічним способом. Тому під час актуалізації опорних знань варто запропонувати завдання, що передбачають побудову графіків функцій за допомогою геометричних перетворень. Наприклад, у сервісі GeoGebra можна побудувати графік функції $y = k \cdot (x - a)^2 + b$ та задати параметри повзунця k , a та b від -10 до 10 . Змінюючи параметри повзунців, студенти пригадають основні правила побудови графіків. В залежності від теми, що вивчається та рівня складності завдань, що будуть розглядатися, під час актуалізації опорних знань функцію варто змінювати.

Під час формування практичних вмінь та навичок доцільно вибрати таку логарифмічну нерівність, яку можна розв'язати аналітичним та графічним способом. Наприклад [1]: «Розв'язати нерівність $\log_{\frac{1}{2}}(x^2 - 2x + a) > -3$ ». Розв'язуючи за допомогою системи GeoGebra, можна представити дану нерівність у такому вигляді: $1 - a < (x - 1)^2 < 9 - a$ та побудувати графіки функцій $y = 1 - a$; $y = (x - 1)^2$; $y = 9 - a$. Слід звернути увагу студентів, що графік функції $y = (x - 1)^2$ не залежить від параметра a , а от графіки функцій $y = 1 - a$, $y = 9 - a$ будуть прямі, які паралельно перенесені, в залежності від параметра a . Якщо у системі налаштувати повзунець параметра a (в діапазоні з -15 до 15 для даної задачі буде достатньо), то учням буде зрозумілим при яких параметрах a нерівність матиме розв'язок і в динамічному режимі прослідкувати те значення параметра a при якому нерівність не матиме розв'язків.

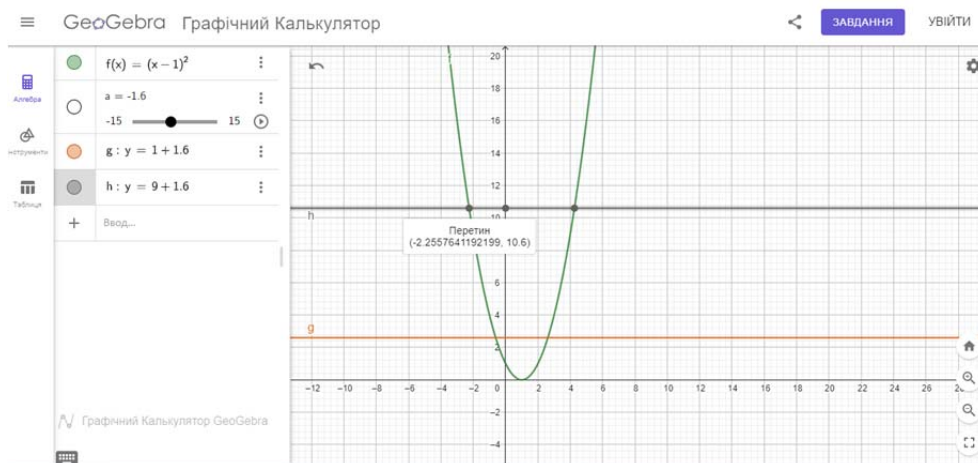


Рис. 1. Розв'язування логарифмічних нерівностей за допомогою системи GeoGebra

Проте, слід зазначити, що розв'язувати аналітичним способом дану нерівність все ж таки доведеться, що стане чудовою нагодою пригадати студентам особливості розв'язування квадратних рівнянь з параметрами.

Отже, сучасні засоби навчання, зокрема онлайнові сервіси, дозволяють підвищити рівень володіння практичними навичками розв'язування рівнянь, нерівностей та систем з параметрами. Завдяки геометричній інтерпретації, студенти зможуть зрозуміти залежність кількості розв'язків від різних значень параметрів, знайти розв'язки. Використання сервісу GeoGebra дозволяє пригадати та краще засвоїти властивості рівнянь і нерівностей, властивості елементарних функцій та особливості побудови графіків функцій за допомогою геометричних перетворень.

Література

1. Математика. Комплексна підготовка до зовнішнього незалежного оцінювання / уклад.: А. Капіносов та ін. Тернопіль : «Підруч. і посіб.», 2013. 528 с.
2. Ткачук Г. В., Медведєва М. О. ІКТ як засіб формування інформаційно-цифрової компетентності студентів педагогічних університетів. Молодь і ринок. 2023. № 1/209. С. 74–80.

Анотація. Дубовик В. В. Формування навичок розв'язування рівнянь та нерівностей з параметрами в студентів за допомогою сервісу GeoGebra. У роботі розглянуто процес формування практичних навичок розв'язування рівнянь і нерівностей з параметрами у студентів педагогічних університетів. Обґрунтовано ефективність використання сучасних онлайн-сервісів, зокрема системи GeoGebra, для розвитку інформаційно-цифрової компетентності. Представлено методику застосування графічних і аналітичних способів розв'язування завдань з параметрами, що сприяє підготовці майбутніх учителів до професійної діяльності.

Ключові слова: рівняння з параметрами, нерівності з параметрами, система GeoGebra, інформаційно-цифрова компетентність, педагогічна освіта.

Summary. Dubovyk V. V. Formation of skills in solving equations and inequalities with parameters in students using the GeoGebra service. The paper considers the process of forming practical skills in solving equations and inequalities with parameters in students of pedagogical universities. The effectiveness of using modern online services, in particular the GeoGebra system, for the development of information and digital competence is substantiated. The methodology for applying graphical and analytical methods for solving problems with parameters is presented, which contributes to the preparation of future teachers for professional activity.

Key words: equations with parameters, inequalities with parameters, GeoGebra system, information and digital competence, pedagogical education.

М. Л. Клевець

Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника

м. Івано-Франківськ

mariia.klevets.19@pnu.edu.ua

ВИВЧЕННЯ ЕЛЕМЕНТІВ СТОХАСТИКИ У ШКІЛЬНОМУ КУРСІ МАТЕМАТИКИ ЗАСОБАМИ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Постановка проблеми. Сучасна освіта стикається з багатьма викликами, серед яких важливе місце займає необхідність інтеграції новітніх технологій в освітній процес. Однією з ключових областей, що вимагають оновлення освітнього підходу, є математика, зокрема елементи її розділу — статистика і теорія ймовірностей. Це призводить до того, що діти не усвідомлюють важливості вивчення тієї чи іншої теми та їх застосування в реальному житті.

Для того щоб запобігти цьому виникає питання про те, як ефективно впровадити стохастичні елементи в шкільні програми з математики із використанням цифрових технологій, а також які інструменти та методи можна використовувати.

Аналіз останніх досліджень. Дослідженнями та розробкою комп'ютерних методичних систем навчання математики в навчальних закладах зараз займаються вчені різних спеціальностей. Серед них можна виділити таких дослідників, як М. Жалдак, О. Штонда, О. Яременко та інших. Отже, вивчення елементів стохастики за допомогою цифрових технологій є дуже важливим, оскільки підвищує ефективність навчального процесу та узгоджується з сучасною освітньою парадигмою, яка надає пріоритет інноваціям та розвитку цифрових навичок.[1,с.215]

Розробка методичних матеріалів. Дослідження зосереджене на розробці та використанні платформи Genially (Рис.1) для створення інтерактивних навчальних матеріалів, а також на впровадженні цифрових технологій у проведення математичного квесту "Хто ймовірність знає, той завжди перемагає".

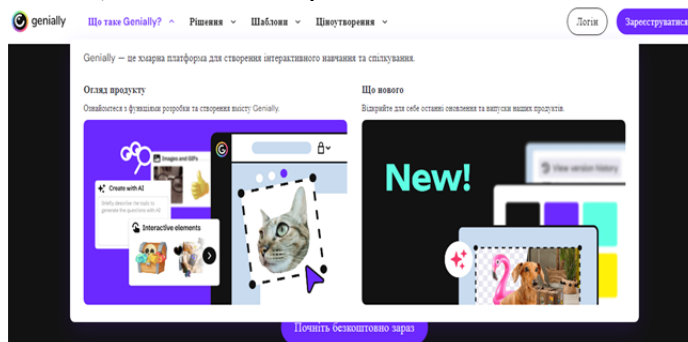


Рис. 1. Платформа Genially

Завдяки зручній платформі стало можливим створювати візуально привабливі та інтерактивні ресурси, які покращують розуміння складних математичних понять. Цей інструмент дозволив поєднувати різні мультимедійні компоненти, покращуючи процес навчання та даючи учням можливість працювати з матеріалом у режимі реального часу.

Використання сучасних цифрових технологій, таких як мультимедійні презентації, QR-коди та Google Форми для оцінювання результатів, зробило навчальний процес більш захоплюючим і динамічним, а також надало учням можливість застосувати теоретичні знання на практиці. Квест, організований за допомогою цифрових засобів, активізував пізнавальну діяльність учнів і сприяв розвитку їхніх навичок критичного мислення [2, с. 272].

Підсумки проведеного квесту, зібрані через опитування учасників, свідчать про високу ефективність використання цифрових технологій. Більшість учнів висловили

позитивні відгуки і це підтверджує не лише високий рівень мотивації учнів, а й їхню зацікавленість у використанні сучасних цифрових інструментів для освоєння математичних дисциплін.

Висновок. Таким чином, впровадження цифрових технологій у навчання стохастики не лише підвищує ефективність засвоєння матеріалу, але й робить процес навчання більш інтерактивним та захоплюючим для учнів. Дослідження показало, що застосування таких інструментів, як Genially та інші цифрові сервіси, є перспективним напрямом для вдосконалення методики викладання математичних дисциплін у школах, що має значний потенціал для розвитку сучасної освітньої практики.

Література

1. Жалдак М.І., Михалін Г.О. Елементи стохастики з комп'ютерною підтримкою. Посібник для вчителів. Київ : Шкільний світ, 2006. 120 с.
2. Руденко, Н. М., Антипова, С. О. (2021). Застосування інтерактивних технологій та ІКТ на уроках математики в закладах загальної середньої освіти. Молодий вчений, 89(1), 271-276.

Анотація. Клевець М. Л. Вивчення елементів стохастики засобами цифрових технологій. Проведено аналіз теоретичних засад у навчанні стохастики; досліджено використання цифрових технологій для вивчення стохастики; обґрунтовано практичну реалізацію розробки вебквесту із застосуванням ІКТ. Дослідження охоплює розробку та застосування платформи Genially для створення інтерактивних навчальних матеріалів, а також використання цифрових технологій.

Ключові слова: стохастика, цифрові технології, ІКТ.

Summary. Klevets M. L. Studying elements of stochastics using digital technologies. The theoretical foundations of teaching stochastics are analyzed; the use of digital technologies for studying stochastics is investigated; the practical implementation of developing a webquest using ICT is substantiated. The research covers the development and use of the Genially platform for creating interactive educational materials, as well as the use of digital technologies.

Key words: stochastics, digital technologies, ICT.

Т. Г. Крамаренко

Криворізький державний педагогічний університет

м. Кривий Ріг

kramarenko.tetyana@kdpu.edu.ua

С. В. Івченко

Криворізька гімназія №42 Криворізької міської ради

м. Кривий Ріг

isv.sergh@gmail.com

В. І. Скринник

Гавришівський ліцей Вінницького району Вінницької області

skrinnikvalentina250@gmail.com

ПІДГОТОВКА УЧИТЕЛЯ МАТЕМАТИКИ ДО ВИКОРИСТАННЯ ІГРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Важливою проблемою є підготовка учителя математики до забезпечення особистісно орієнтованого навчання та реалізації рівневої диференціації як провідної ідеї. Доцільно акцентувати увагу у підготовці учителів до використання у навчанні дидактичної гри з комп'ютерною підтримкою, ігрових освітніх платформ.

Важливість дидактичних ігор з застосуванням систем динамічної математики, зокрема GeoGebra, у навчанні математики для пошуку закономірностей та «відкриття» теорем висвітлювалося нами [3, с. 174]. Наведемо приклади завдань планіметрії, виконуючи дослідження до яких за допомогою GeoGebra, можна висувати гіпотези, формулювати твердження, експериментально їх перевіряти та шукати способи обґрунтування. При цьому аналіз результатів графічного експерименту зручно поєднувати з методом доцільних задач. До завдань дидактичної гри на уроках геометрії у сьомому класі можна включити завдання на формулювання та доведення гіпотези про властивість медіан і висот рівнобедреного трикутника, проведених до основи, про суму кутів трикутника, градусну міру зовнішнього кута трикутника; про властивість кутів, утворених при перетині двох паралельних прямих січною; про властивість точок, розташованих на серединному перпендикулярі відрізка, бісектрисі кута тощо. Доцільно на основі результату експерименту сформулювати гіпотезу про розташування центра вписаного кола та описаного навколо трикутника кола.

При поглибленому вивченні математики важливе використання динамічних малюнків, створених за допомогою систем динамічної математики, для пошуку ідей розв'язування задачі, узагальнення результатів, дослідження.

У контексті STEM-навчання дидактичною грою може бути створення малюнків графіками з використанням програмних засобів [3, с. 230], малюнків з використанням геометричних перетворень фігур у GeoGebra [3, с.191].

Проблеми підготовки учителя математики до використання ігрових платформ висвітлено нами у публікаціях [1], [3]. Для закріплення розглянутого матеріалу доцільно використати такі ігрові платформи як LearningApps, KAHOOT!, Triventy, WordWall та інші. LearningApps як багатофункціональна платформа користується значною популярністю у вітчизняних учителів/викладачів, адже проста у використанні, дозволяє швидко створювати різні типи вправ для активного навчання та перевірки рівня здобувачів освіти. Застосунок WordWall має більше шаблонів та функцій, ніж LearningApps. Інтерактивні вправи WordWall можна відтворювати на будь-якому веб-пристрої, наприклад, комп'ютері, планшеті, телефоні чи інтерактивній дошці. У Kahoot доцільно створювати вікторини та ігри з питань і відповідей, які можуть бути використані для здійснення формувального оцінювання. Quizizz дещо схожий до

Kahoot. За допомогою засобу можна створювати ігри з питань та відповідей, але з більшою акцентуацією на самостійному темпі здобувачів освіти. Доцільно поєднувати опитування та використання смартфона з онлайн-застосунком Mentimeter.

Однією із форм активізації пізнавальної діяльності учнів є такі завдання як ребуси та кросворди, які можна віднести як до тестів відкритої форми, оскільки від учня вимагається коротка відповідь, яку він має сам записати, так і до ігрових інтерактивних вправ, що викликають неабияку зацікавленість. Щодо кросвордів, то їх можна використовувати на різних етапах уроку з метою повторення або перевірки теоретичних знань учнів, а також знань певних історичних відомостей [2]. Якщо кросворд рекомендований учням для виконання вдома, то розв'язавши його, вони не тільки перевіряють власні знання з теми, а й дізнаються багато цікавого. Зокрема, історичні відомості. Оскільки школярі шукатимуть відомості у параграфі підручника чи інших джерелах, тому систематизуватимуть і узагальнять знання з вивченої теми.

У розробленому навчально-методичному посібнику [2] подаються рекомендації щодо використання кросвордів, створених засобами MS Excel, при вивченні геометрії у 7–9 класах. Наведено опис щодо розробки кросвордів у табличному процесорі MS Excel та приклад коду, написаний мовою програмування VBA (Visual Basic for Application) у редакторі Visual Basic даного табличного процесору, який є необхідним для автоматичного виставлення оцінки за розгаданий кросворд. У другому розділі посібника подана добірка кросвордів, до кожного з яких, подано перелік питань, сітку та QR-код покликання. Матеріали за покликанням [2] доступні вчителям математики, які навчають геометрії учнів 7-9 класів. Використання вчителем математики дидактичної гри у навчанні сприятиме підвищенню інтересу до вивчення предмету; забезпеченню диференціації, індивідуалізації у процесі навчання, зокрема проходженню матеріалу за власним темпом, об'єктивності контролю якості знань тощо.

Література

1. Kramarenko T. H. and Kramarenko V. M. 2024 IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci. 1415 012013 DOI 10.1088/1755-1315/1415/1/012013.
2. Івченко С. В. Особливості створення навчальних кросвордів засобами MS Excel та їх використання при вивченні геометрії у 7-9 класах : навч.-метод. посіб. Кривий Ріг : Криворізький держ. пед. ун-т, 2024. 56 с. URL : <http://elibrary.kdpu.edu.ua/xmlui/handle/123456789/8693>.
3. Інноваційні інформаційно-комунікаційні технології навчання математики : навч. посіб. / Т. Г. Крамаренко, В. В. Корольський, С. О. Семеріков, С. В. Шокалюк ; наук. ред. М. І. Жалдак. Вид. 2, перероб. і доп. Кривий Ріг : Криворізький держ. пед. ун-т, 2019. 444 с. URL : <http://elibrary.kdpu.edu.ua/xmlui/handle/123456789/3315>.

Анотація. Крамаренко Т. Г., Івченко С. В., Скринник В. І. Підготовка учителя математики до використання ігрових технологій. У статті висвітлено проблеми підготовки учителів до використання у навчанні різних освітніх ігрових платформ, дидактичних ігор із застосуванням GeoGebra для пошуку закономірностей та «відкриття» теорем. Описано навчально-методичні посібники, розроблені авторами.

Ключові слова: STEM-навчання, методика навчання математики, ігрові технології, гейміфікація, підготовка вчителя математики та інформатики.

Summary. Kramarenko T. G., Ivchenko S. V., Skrynnyk V. I. Preparing a mathematics teacher to use game technologies. The article highlights the problems of preparing teachers to use various educational game platforms, didactic games with the use of GeoGebra to search for patterns and “discover” theorems in teaching. The authors describe the teaching aids developed by the authors.

Key words: STEM education, methods of teaching mathematics, game technologies, gamification, training of mathematics and computer science teachers.

Т. Г. Крамаренко

Криворізький державний педагогічний університет

м. Кривий Ріг

kramarenko.tetyana@kdpu.edu.ua

Г. В. Крук

Центр професійного розвитку педагогічних працівників

м. Дубно

krukanna6@gmail.com

ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ЯК ЗАСІБ ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ STEM-НАВЧАННЯ

Для підготовки та проведення STEM-заходів, інтегрованих чи бінарних уроків математики з фізикою вчителю необхідно аналізувати новітні досягнення науки та техніки, використання онлайн-ресурсів. Доцільне використання ІКТ у навчанні сприяє урізноманітненню предметної діяльності учнів, створює можливості для всебічного саморозвитку особистості здобувача освіти, підвищує мотивацію до отримання якісної освіти.

У даній статті розглядаємо застосування ІКТ у навчанні математики та фізики у контексті STEM-навчання. Важливо, щоб проведення інтегрованих чи бінарних уроків, різних STEM-заходів сприяло формуванню ключових та предметних компетентностей здобувачів освіти.

На сьогодні знання, які опановують учні, безпосередньо пов'язані з використанням комп'ютерних технологій, оскільки їх застосування спрощує сприйняття інформації. Технології набувають популярності завдяки насиченню курсу фізики математичними методами, можливістю візуалізації фізичних чи математичних моделей на екранах та швидкого опрацювання результатів. Однак, введення засобів ІКТ у навчальний процес фактично неможливе без внесення корективів у традиційні методики викладання курсів у старшій школі. Обговорення цього аспекту зумовлює необхідність сформулювати питання, котрі, на нашу думку, є важливими для подальшого використання комп'ютерних технологій у навчальному процесі.

Напрямки використання ІКТ у контексті STEM-навчання: створення мультимедійних уроків чи фрагментів уроків, навчальних проєктів; використання мережі Інтернет для індивідуальної та групової роботи з учнями; використання віртуальних лабораторій для моделювання фізичних дослідів; застосування комп'ютерних тренажерів та онлайн-конструкторів тестів для контролю якості знань.

Зі збільшенням частки дистанційного та змішаного навчання посилилася потреба у візуалізації навчальної інформації, що вимагає суттєвої переробки та зміни традиційних наочних засобів навчання. У зв'язку з цим особливий інтерес викликає застосування онлайн-дошок. На практиці зручно використовувати дошки Clever Maths, Padlet, Miro, Figma, Idroo та ін. Вони є ефективними як під час онлайн-уроків, так і для створення плану роботи над проєктом тощо. Можливість запрошувати учасників через покликання та по електронній пошті, сприяє спільній роботі групи школярів над навчальним проєктом або вивченням певної теми. Такий вид роботи імponує школярам, адже працювати над спільним завданням можна будь-коли і будь-де, маючи доступ до онлайн-дошки. Ще однією перевагою є можливість збереження записів і надання доступу відсутнім під час заходу учням.

Застосування засобів цифрових технологій у навчанні математики та фізики висвітлювалося нами у публікації [1] та у навчально-методичному посібнику «Математика в STEMі» [2], у якому подано розробки окремих інтегрованих уроків

математики з фізикою, розглянуто питання про опрацювання емпіричних даних.

Надзвичайно ефективними і перспективними для формування необхідних компетентностей у здобувачів освіти є комп'ютерні симуляції та «віртуальні лабораторії», а саме інтерактивні симуляції PhET [3] – загальнодоступні моделювання з природничих наук, перекладені українською мовою та адаптовані до вимог начальних програм та державних стандартів. Для візуалізації фізичних процесів під час дистанційного навчання доречно використовувати можливості віртуальних лабораторій, зокрема при вивченні простих механізмів у 7 класі «Моделювання похилої площини», для проведення домашнього експерименту – симуляції «Маси та пружини», «Біле світло і скляна призма», «Колірний зір». Симуляція Phet «Лабораторія сили тяжіння. Основи» допомагає дослідникам виявляти фактори, які впливають на гравітаційне притягання, і визначати, як їх коригування змінить силу тяжіння.

Медіатека MOZAIK education є незамінним помічником учителя фізики. Наприклад, вивчаючи тему «Атомні електростанції. Атомна енергетика України. Екологічні проблеми атомної енергетики» у 9 класі, рекомендуємо скористатися 3D-сценою «Атомна електростанція», яка наочно демонструє будову водно-водяного реактора, дає можливість з'ясувати як виробляється електроенергія на атомній електростанції, а також розглянути будову кожного контуру реактора окремо.

Для закріплення розглянутого матеріалу доцільно використати такі ігрові платформи як KAHOOT!, Triventy, WordWall, LearningApps та інші.

Використання інтерактивного освітнього змісту «віртуальних лабораторій», презентаційного програмного забезпечення mozaBook, матеріалів ігрових платформ дозволяє показати різноманітні фізичні процеси або явища, а учневі – зрозуміти суть цих процесів та явищ. Школярі набувають досвіду знаходити необхідну інформацію, оцінювати, аналізувати її, навчаються використовувати гаджети в освітньому процесі, працювати з віртуальними лабораторіями, програмами-симуляторами, навчаються кібербезпеки, що значно підвищує якість освіти.

Література

1. Kramarenko T H and Kramarenko V M 2024 IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci. 1415 012013. DOI 10.1088/1755-1315/1415/1/012013
2. 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>
3. Інтерактивні симуляції PhET. URL : <https://phet.colorado.edu/uk/>

Анотація. Крамаренко Т. Г., Крук Г. В. Інформаційно-комунікаційні технології як засіб підвищення якості STEM-навчання. Предмет дослідження – методика використання онлайн-ресурсів та цифрового програмного забезпечення в STEM-навчанні. Наведено приклади застосування ІКТ у навчанні математики та фізики в середній школі. Визначено доцільні сервіси для використання у навчанні: mozaBook, Phet, Kahoot, Triventi, WordWall, Padlet, Miro.

Ключові слова: STEM-навчання, методика навчання, дистанційне навчання, віртуальна лабораторія, віртуальна дошка.

Summary. Kramarenko T. H., Kruk H. V. Information and communication technologies as a means of improving the quality of STEM education. The subject of the study is the methodology of using online resources and digital software in STEM education. Examples of the use of ICT in teaching mathematics and physics in secondary school are given. The following services for use in teaching are identified: mozaBook, Phet, Kahoot, Triventi, WordWall, Padlet, Miro.

Key words: STEM education, teaching methods, distance learning, virtual laboratory, virtual whiteboard.

Т. Г. Крамаренко

Криворізький державний педагогічний університет

м. Кривий Ріг

kramarenko.tetyana@kdpu.edu.ua

І. В. Чернишова

Криворізька гімназія №88 Криворізької міської ради

м. Кривий Ріг

belysh001@gmail.com

СИСТЕМА ДИНАМІЧНОЇ МАТЕМАТИКИ GEOGEBRA ЯК ENGINEERING-ІНСТРУМЕНТ STEM-ОРІЄНТОВАНОГО ПІДХОДУ ДО НАВЧАННЯ СТЕРЕОМЕТРІЇ

В умовах швидкого розвитку інформаційних технологій та зростання вимог до підготовки молодого покоління, STEM-освіта стає важливим інструментом для забезпечення комплексного розвитку учнів. Інтеграція елементів STEM у навчальний процес дозволяє поєднувати знання з різних предметних галузей, формувати практичні навички та розвивати критичне мислення. Особливу роль відіграє навчання стереометрії, яка має значний потенціал для реалізації STEM-орієнтованого підходу.

До педагогічних умов реалізації STEM-навчання у навчанні стереометрії відносимо створення практично-орієнтованого навчального середовища, де учні можуть застосовувати отримані знання для розв'язування реальних задач.

Використання сучасних цифрових технологій, зокрема GeoGebra, дозволяє візуалізувати геометричні теореми та сприяє розумінню просторових об'єктів [2].

Важливо *впроваджувати проєктну діяльність*, яка стимулює учнів до активної участі у навчанні, розвиває дослідницькі навички та мотивує до вивчення геометрії. Завдяки цьому учні не тільки глибше опановують матеріал, але й здобувають важливі компетентності. Такі як вміння працювати у команді та критично мислити.

Одним із ключових елементів STEM-освіти є використання цифрових технологій, що відкривають нові можливості для вивчення стереометрії. Програми для 3D-моделювання, такі як GeoGebra, допомагають учням візуалізувати тривимірні об'єкти, аналізувати їх властивості та проводити розрахунки. Цифрові інструменти не лише спрощують розуміння складних тем, але й підвищують зацікавленість учнів завдяки інтерактивності навчання. Онлайн-платформи забезпечують доступ до великої кількості готових навчальних матеріалів, сприяють індивідуалізації навчання та стимулюють самостійну роботу учнів. Використання таких інструментів формує навички, необхідні для подальшого навчання та професійної діяльності у сфері STEM.

Наведемо приклад задачі з підручника для профільного вивчення математики наочність до якої доцільно створити з використанням GeoGebra.

Для побудови креслення до задачі доцільно використати одночасно 2D і 3D-полотно. Важливо при цьому побачити два види піраміди, яка утвориться.

Задача. В основі піраміди лежить рівнобедрений трикутник з кутом β при вершині та радіусом R описаного кола. Площина кожної грані піраміди утворює з площиною основи кут α . Знайти площу бічної поверхні.

Важливу роль у навчанні стереометрії відіграють STEM-проєкти, які дозволяють учням застосовувати отримані теоретичні знання на практиці. Наприклад, учні можуть моделювати об'єкти у GeoGebra, виконувати розрахунки параметрів будівельних конструкцій або аналізувати траєкторії руху об'єктів [1]. У процесі роботи над проєктами учні також набувають навичок командної роботи, що є важливим для їх

подальшого навчання та кар'єри, можуть формувати міжпредметні компетентності, пов'язані з технологіями, інженерією та математикою

Розглянемо, які маніпуляції можна здійснювати, використовуючи додаток GeoGebra «Доповнена Реальність» [3]. Можемо, наприклад, записати рівняння поверхні та дослідити отриманий результат, змінювати окремі параметри та в режимі реального часу спостерігати зміни. Також можемо «просканувати» оточуючі нас предмети, отримати відповідні моделі, а вже далі досліджувати їх. Перед дослідженням потрібно розмістити математичні предмети на будь-якій поверхні. Побудовані і зафіксовані моделі можна «обійти» з усіх сторін, «заглянути» у середину, зробити скріншот внутрішніх структур. У публікаціях [2], [3] детально описано, як потрібно створювати математичні моделі з використанням додатку «Доповнена реальність». Спочатку потрібно створити модель в 3D Графіка, а вже потім за допомогою «кнопки» «AR» спроектувати її в реальний світ. Щоб розмістити об'єкт в реальному світі, треба обрати місце, навести на нього фотокамерою і «натиснути» на екран телефону. Після цього фігура зафіксується в обраному місці. Далі змінюємо розмір, колір об'єкту тощо.

Таким чином, реалізація STEM-орієнтованого підходу у навчанні стереометрії дозволить зробити процес навчання більш цікавим, інтерактивним і практично спрямованим. Використання сучасних технологій, практико-орієнтованого навчання та впровадження STEM-проектів сприятимуть формуванню у школярів ключових компетентностей. Це підкреслює значущість STEM-освіти як ефективного інструменту для інтеграції науки, технологій, інженерії та математики у навчальний процес.

Література

1. Крамаренко Т. Г., Пилипенко О. С. Математика в STEMi: навч.-метод. посіб. Кривий Ріг : Криворізький держ. пед. ун-т, 2023. 274 с. URL : <http://elibrary.kdpu.edu.ua/xmlui/handle/123456789/7849>
2. Стрижак О. Є. STEM-освіта: основні дефініції. *Інформаційні технології і засоби навчання*, 2017, № 62(6), URL : https://dspace.sfa.org.ua/bitstream/123456789/487/1/Materiali_3_Konf_STEM.pdf
3. Kramarenko T. H., Pylypenko O. S. and Moiseienko M. V. (2023) Enhancing mathematics education with GeoGebra and augmented reality Vol-3844, CEUR Workshop Proceedings, AREdu 2023 6th International Workshop on Augmented Reality in Education 2023 117-126 URL : <https://ceur-ws.org/Vol-3844/paper03.pdf>

Анотація. Крамаренко Т.Г. Чернишова І.В. Система динамічної математики GeoGebra як engineering-інструмент STEM-орієнтованого підходу до навчання стереометрії. У статті розглянуто особливості впровадження STEM-орієнтованого підходу у навчання стереометрії. Описано педагогічні умови, що сприяють успішній реалізації цього підходу, зокрема використання сучасних цифрових технологій і проектною діяльністю. Висвітлено значення застосування програм для 3D-модельовання, таких як GeoGebra, для візуалізації геометричних об'єктів і розв'язання практичних задач. Обґрунтовано важливість STEM-проектів у навчальному процесі для розвитку ключових компетентностей учнів.

Ключові слова: STEM-освіта, стереометрія, педагогічні умови, цифрові технології, GeoGebra, STEM-проекти, 3D-модельовання, проектна діяльність.

Summary. Kramarenko T.H., Chernyshova I.V. GeoGebra dynamic mathematics system as an engineering tool for a STEM-oriented approach to teaching stereometry. The article examines the features of implementing the STEM-oriented approach in teaching stereometry. It describes the pedagogical conditions that contribute to the successful application of this approach, including the use of modern digital technologies and project-based activities. The significance of using 3D modeling software such as GeoGebra for visualizing geometric objects and solving practical problems is highlighted. The importance of STEM projects in the educational process for the development of key competencies of students is substantiated.

Key words: STEM education, stereometry, pedagogical conditions, digital technologies, GeoGebra, STEM projects, 3D modeling, project-based activities.

О. В. Мамон

Полтавський національний педагогічний університет імені В.Г. Короленка

м. Полтава

ovmamon@gsuite.pnpu.edu.ua

ВИКОРИСТАННЯ БІБЛІОТЕК МОВИ ПРОГРАМУВАННЯ PYTHON ДЛЯ РОЗВ'ЯЗАННЯ МАТЕМАТИЧНИХ ЗАДАЧ

Python – це високорівнева мова програмування загального призначення, яка характеризується простотою синтаксису, універсальністю та потужним функціоналом. Вона була створена в 1991 році Гвідо ван Россумом і отримала свою назву на честь британського комедійного шоу «Monty Python's Flying Circus».

Python – мова популярна і багато компаній використовує її в аналізі даних, створенні веб-додатків та веб-сайтів, аналізі фінансових даних та багато іншого. Мова застосовується в різних сферах, починаючи від веб-розробки та обчислень у сфері науки, штучного інтелекту та машинного навчання, закінчуючи системним адмініструванням, автоматизацією завдань та розробкою ігор.

Невід'ємною складовою мови програмування Python є наявність широкого спектру бібліотек для розв'язання математичних задач. Серед найбільш популярних можна виділити наступні: Math, Numpy, SciPy, Statsmodel, Scikit-learn [1].

Math є базовим математичним модулем Python. Охоплює основні математичні операції, такі як сума, піднесення до степені, модуль тощо. Ця бібліотека не використовується під час роботи зі складними математичними операціями, такими, наприклад, як множення матриць. Розрахунки, які виконуються за допомогою функцій бібліотеки math, також виконуються набагато повільніше. Проте, ця бібліотека підходить для розв'язання найпростіших математичних задач.

NumPy (Numerical Python) – це бібліотека Python з відкритим кодом, яка використовується практично у всіх галузях науки та техніки. Це універсальний стандарт для роботи з числовими даними Python, що лежить в основі наукових екосистем Python і PyData. Бібліотека NumPy містить багатовимірні масиви та матричні структури даних. Вона додає до Python потужні структури даних, що гарантують ефективні обчислення з масивами та матрицями, та надає величезну бібліотеку високорівневих математичних функцій, які працюють із цими масивами та матрицями.

SciPy (Scientific Python) – бібліотека, яка є розширенням бібліотеки NumPy та призначена для виконання складних інженерних, статистичних та наукових розрахунків, а також для аналізу даних та побудови графіків. SciPy є розширенням бібліотеки NumPy та призначена для виконання складних інженерних, статистичних та наукових розрахунків, а також для аналізу даних та побудови графіків. Можливості бібліотеки визначаються, функціями та методами, які у ній реалізовані. Сама бібліотека SciPy складається з кількох модулів, реалізованих для вирішення певного типу завдань, наприклад, linalg – модуль, що містить методи лінійної алгебри, або optimize, що реалізує інструменти оптимізації.

Бібліотека Statsmodels – це потужний інструмент для статистичного аналізу даних, економетрії та побудови моделей. Вона дозволяє виконувати широкий спектр статистичних тестів, аналіз регресії, моделювання часових рядів і багато іншого.

Scikit-learn – це популярна бібліотека Python, яка надає інструменти для машинного навчання, аналізу даних та побудови предиктивних моделей. Вона базується на бібліотеках NumPy, SciPy та Matplotlib, що робить її потужним і ефективним інструментом для роботи з даними.

Нижче продемонструємо покрокове розв'язання системи лінійних рівнянь з використанням бібліотеки NumPy.

Спочатку завантажуюмо останній реліз IDLE Python з офіційного ресурсу <https://www.python.org/downloads/>.

Після встановлення інтегрованого середовища розробки Python потрібно підключити бібліотеку NumPy, ввівши до командного рядка команду `pip install numpy`.

Далі запускаємо IDLE Python і створюємо новий файл для нашої програми.

Наприклад, нам потрібно розв'язати наступну систему рівнянь:

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 = 10, \\ 3x_1 + 2x_2 + x_3 = 23, \\ x_2 + 2x_3 = 13. \end{cases}$$

Код програми для знаходження розв'язків даної системи матиме наступний вигляд (рис. 1).

```
File Edit Format Run Options Window Help
import numpy as np
M1 = np.array([[1,2,0],[3,2,1],[0,1,2]])
V1=np.array ([10,23,13])
print(np.linalg.solve(M1,V1))
```

Рис. 1. Код програми для знаходження розв'язків системи рівнянь

В результаті виконання даної програми отримаємо розв'язок у вигляді вектор-рядка [4, 3, 5].

Проаналізуємо детально код даної програми.

В першому рядку коду ми імпортуємо модуль `numpy`. В другому рядку, за допомогою конструкції `M1=np.array([[1,2,0],[3,2,1],[0,1,2]])`, ми задаємо матрицю коефіцієнтів. Третій рядок визначає вектор вільних членів.

Основою даної програми є функція `np.linalg.solve`, яка і формує розв'язок даної системи. Дана функція приймає два параметри: перший параметр це матриця коефіцієнтів, другий – вектор вільних членів.

Функція `print` виводить отриманий результат у вигляді вектор-рядка.

Даний приклад демонструє лише мінімальні можливості бібліотек мови Python для розв'язання математичних задач. Насправді, це потужний інструмент для візуалізації математичних концепцій, автоматизації обчислень, розвитку алгоритмічного мислення та створення інтерактивних моделей.

Література

1. Kenneth A. Lambert Fundamentals of Python: first programs. NY: Cengage Learning, 2018. 476 p

Анотація. Мамон О. В. Використання бібліотек мови програмування Python для розв'язання математичних задач. Описано функціональні можливості бібліотек мови програмування Python для розв'язання математичних задач: Math, Numpy, SciPy, Statsmodel, Scikit-learn. Запропоновано приклад використання бібліотеки Numpy для знаходження розв'язку системи рівнянь.

Ключові слова: мова програмування Python, бібліотеки для математичних обчислень, модуль Numpy.

Summary. Mamon Oleksandr. Using Python programming language libraries to solve mathematical problems. The functional capabilities of Python programming language libraries for solving mathematical problems are described: Math, Numpy, SciPy, Statsmodel, Scikit-learn. An example of using the Numpy library to find a solution to a system of equations is proposed.

Key words: Python programming language, libraries for mathematical calculations, Numpy module.

О. Ю. Москаленко

Полтавський ліцей №17 «Інтелект» Полтавської міської ради
м. Полтава
alex_wk@ukr.net

Ю. Д. Москаленко

Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка
м. Полтава
math.pnpu@ukr.net

РОЛЬ ПРИНЦИПУ ПАРИТЕТНОСТІ У ФОРМУВАННІ ЦИФРОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКИ

Цифровізація освіти є рушійною силою змін у підходах до підготовки фахівців. У педагогічній сфері вона має особливе значення, адже майбутні вчителі повинні не лише опановувати технології, але й інтегрувати їх у навчальний процес. Особливо це важливо для вчителів математики, які мають спрямовувати свою педагогічну діяльність на розвиток особистості учня через формування математичної компетентності.

Принцип паритетності є ключовим елементом педагогічного коучингу, оскільки його реалізація створює рівноправне навчальне середовище, яке сприяє співпраці та взаємоповазі між учасниками освітнього процесу [1]. Для ЗВО це означає відхід від традиційної вертикальної структури «викладач-студент» до горизонтальної моделі партнерства, де студенти не лише отримують знання, але й активно долучаються до процесу їх формування. У такій моделі викладач виконує роль наставника, який допомагає здобувачам у їх професійному становленні.

У контексті формування цифрової компетентності в майбутніх учителів математики цей принцип набуває ще більшого значення, адже педагогічний коучинг – це техніка організаційно-педагогічного супроводу процесу навчання студентів з використанням цифрових та інформаційних ресурсів, яка базується на ресурсно-орієнтованому підході й передбачає створення оптимальних умов для розкриття потенціалу особистості студентів, що забезпечує тренування здібностей ефективно діяти і вчитися, розвиток навичок самостійного пізнавального пошуку, ефективного менеджменту власної навчальної діяльності [2, с.112].

Сучасні цифрові інструменти істотно розширюють можливості щодо створення продуктивних інтерактивних середовищ, дозволяють кожному студенту висловлювати свої ідеї та отримувати зворотний зв'язок у режимі реального часу.

Використання платформ для відеоконференцій, зокрема Zoom або Google Meet, дає можливість студентам працювати в групах, презентувати свої результати та вчитися конструктивно сприймати критику. Так, під час обговорення задач з математики (вищої чи елементарної) студенти можуть пропонувати альтернативні розв'язання та оцінювати їхні переваги, а викладач – спрямовувати дискусію, не нав'язуючи готових відповідей. До прикладу, в Zoom розв'язання конкретної задачі студент може відразу записувати на віртуальній дошці, і ці записи (за потреби й рисунки) бачать усі присутні на цьому занятті, інші студенти можуть так само долучатися до наведених записів – вносити корективи, доповнювати, пропонувати свої варіанти розв'язання чи окремих його етапів. Звісно, викладач також ситуативно коментує процес розв'язування, спрямовує діяльність студентів у продуктивне русло. Перевагами таких платформ є також можливість візуалізувати в реальному часі з розв'язання задач у зошитах окремих студентів через використання відеокамер (ноутбука чи смартфона). Безумовно, процес розв'язування може доповнюватися демонструванням окремих файлів чи презентацій, підготовлених викладачем або студентами. Записи через дошку можна «накладати», за

потреби, і по текстах файлів чи презентацій, як тимчасовий коментар-доповнення-уточнення-деталізацію.

Платформи, наприклад Microsoft Teams, Jamboard чи Padlet, забезпечують умови для спільної роботи студентів, обміну ідеями та розробки групових проєктів. Так, завдяки цим інструментам під час роботи над завданнями з математики (чи з методики навчання математики) студенти можуть спільно створювати графічні моделі, обговорювати різні підходи до розв'язування та отримувати зворотний зв'язок від викладача. Така взаємодія не лише сприяє засвоєнню навчального матеріалу, але й формує навички командної роботи, що є важливим для майбутнього вчителя загалом і вчителя математики зокрема. Використання таких інструментів, як GeoGebra чи Kahoot, дозволяє студентам розробляти дидактичні матеріали, моделювати навчальні ситуації та практикувати інтеграцію цифрових технологій у навчальний процес.

Практичні аспекти застосування паритетності охоплюють і розвиток комунікаційних навичок. Під час спільної роботи над завданнями майбутні вчителі математики вчаться не лише використовувати цифрові інструменти, але й ефективно взаємодіяти з однокласниками та викладачами, працювати в команді. Реалізація паритетності також створює підґрунтя для розвитку в студентів рефлексивних навичок. Здобувачі аналізують свої досягнення, оцінюють ефективність використання цифрових інструментів в конкретній навчальній ситуації та визначають потенційні шляхи вдосконалення. Це формує не лише їхню цифрову грамотність, але й здатність до самостійного навчання, критичного мислення, фахового становлення як у технічних, так і в педагогічних аспектах застосування цифрових технологій, робить посутній внесок у формування в них готовності до впровадження цифровізації під час майбутньої професійної діяльності.

Завдяки реалізації принципу паритетності в освітньому процесі педагогічного ЗВО майбутні вчителі математики набувають важливих фахових компетентностей, включно з умінням працювати в команді, ефективно інтегрувати цифрові інструменти у розвиток особистості учня та бути ефективним менеджером власного прогресу у професійно зорієнтованій навчальній діяльності.

Література

1. Москаленко О. Ю. Методи коучингу для формування цифрової компетентності студентів-математиків під час навчання в університеті. *Ресурсно-орієнтоване навчання в «3D»: доступність, діалог, динаміка* : збірник тез доповідей III Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції (м. Полтава, 22–23 лютого 2023 року). Полтава : ПУЕТ, 2023. С.761–764.
2. Москаленко О. Ю., Петренко Л. М. Педагогічний коучинг як технологія формування цифрової компетентності майбутніх учителів математики. *Витоки педагогічної майстерності*. Полтава, 2022. Вип. 28. С. 111–116.

Анотація. Москаленко О. Ю., Москаленко Ю. Д. Роль принципу паритетності у формуванні цифрової компетентності майбутніх учителів математики. Розглядається роль принципу паритетності у формуванні цифрової компетентності майбутніх учителів математики. Аналізуються інтерактивні інструменти та методи коучингу, які сприяють розвитку професійних навичок та інтеграції цифрових технологій у навчальний процес.

Ключові слова: принцип паритетності, цифрова компетентність, коучинг, інтерактивні інструменти, учитель математики.

Summary. Moskalenko O. Yu., Moskalenko Yu. D. The Role of the Parity Principle in Developing Digital Competence of Future Mathematics Teachers. The article explores the role of the parity principle in developing digital competence among future mathematics teachers. It analyzes interactive tools and coaching methods that promote professional skill development and the integration of digital technologies into the educational process.

Key words: parity principle, digital competence, coaching, interactive tools, mathematics teacher.

В. В. Риндюк

Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського

м. Вінниця

Valentine.Rydyuk@vspu.edu.ua

КЛЮЧОВІ ФАКТОРИ АКТУАЛЬНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ НАВЧАЛЬНИХ ПЛАТФОРМ У ПРОЦЕСІ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ

Сучасна освітня система переживає суттєву трансформацію, яка викликана стрімким розвитком інформаційно-комунікаційних технологій. Використання таких ресурсів має як безліч переваг, так і значні недоліки. Проте, в умовах нашого сьогодення організація та функціонування вітчизняної освіти стали б фактично неможливими без використання цифрових ресурсів. Зокрема, цифрові навчальні платформи набувають нині значної популярності. Використання навчальних платформ надає можливість створити адаптивне освітнє середовище, яке відповідає індивідуальним потребам учнів і забезпечує нові можливості для дистанційного навчання та самостійного оволодіння знаннями. Розглянемо ключові фактори ефективного використання навчальних платформ у процесі організації освітньої діяльності учнів.

По-перше, важливим чинником, що обумовлює актуальність імплементації цифрових навчальних платформ в освітній процес є вплив зовнішніх обставин на освітній процес. Військовий конфлікт в Україні став каталізатором для активного впровадження цифрових навчальних платформ у шкільну освіту. Закриття освітніх закладів і необхідність забезпечення безперервності навчання створили термінову потребу в доступних онлайн-інструментах, здатних підтримувати освітній процес у дистанційному форматі.

Другим важливим чинником є падіння якості вітчизняної освіти, що пояснюється власне проблемами якісної організації дистанційного та змішаного навчання. Багато учнів стикаються з труднощами у засвоєнні матеріалу через відсутність прямого контакту з вчителем і недостатню доступність якісних освітніх ресурсів. Цифрові платформи можуть допомогти підвищити ефективність дистанційного навчання, забезпечуючи доступ до інтерактивних завдань, тестів і відеоуроків, що сприятиме кращому розумінню матеріалу [1].

Віокремлюючи третій фактор, погоджуємося з І. Яковлевою, яка вказує на власне необхідність адаптації до сучасних технологій [2]. Адже, цифровізація суспільства вимагає від освітніх установ адаптації методів навчання до сучасних технологічних реалій. Використання навчальних платформ може дозволити вчителям використовувати інтерактивні інструменти, які зроблять навчання більш цікавим та зрозумілим для учнів, сприяючи розвитку навичок цифрової грамотності.

Наш аналіз іноземних публікацій дозволяє стверджувати, що європейські науковці заявляють, що використання навчальних платформ сприяє і дає можливості індивідуалізації навчання. Це в свою чергу формує популярність та схвалення подібних ресурсів для навчання як з боку педагогів, так і з боку батьків. Цифрові платформи дозволяють організувати навчання з урахуванням індивідуальних потреб учнів. Завдяки функціям персоналізації, що вбудовані в більшість платформ, вчителі можуть пропонувати учням завдання, адаптовані до їх рівня знань та швидкості засвоєння матеріалу, що позитивно впливає на їх мотивацію та навчальні досягнення [4].

С. Mitten зазначає, що підтримка інтерактивності та зворотного зв'язку вважається необхідним елементом побудови не лише освітньої системи, а й створення комунікативного ланцюга між вчителем та учнем, а також батьками. Використання

цифрових навчальних платформ дозволяє організувати постійний зворотний зв'язок між учнями, вчителями, та батьками, що особливо важливо в умовах дистанційного навчання [3]. Такі платформи забезпечують інструменти для миттєвого оцінювання знань і надання коментарів, що покращує розуміння матеріалу та допомагає вчасно коригувати навчальний процес.

Ми вказали очевидні переваги, однак, інтеграція цифрових навчальних платформ в освітній процес створює низку викликів, таких як необхідність спеціальної методичної підготовки вчителів, забезпечення технічних ресурсів та стабільного інтернет-з'єднання. Водночас, досвід інших країн показує, що ці труднощі можуть бути успішно подолані завдяки підтримці на рівні держави та активній співпраці між освітніми установами та технологічними компаніями [5].

Висновки. Вказані вище фактори, на нашу думку, підкреслюють актуальність використання цифрових навчальних платформ в сучасній шкільній українській освіті, у тому числі математичній. Водночас ці фактори спонукають українську методичну науку зосередити увагу на дослідженнях ефективності різних технологій використання навчальних платформ в організації якісного процесу навчання підростаючого покоління.

Література

1. Сиротенко, Н., Петренко, А., & Рибалко, Е. (2019). Використання інноваційних освітніх платформ для підвищення якості навчання. *Педагогічний журнал Національного університету імені М. П. Драгоманова*.
2. Яковлева, І. (2022). Використання освітніх платформ в освітньому середовищі. *Ukrainian Educational Journal*, №3, 137-148. Доступно в: <https://doi.org/10.32405/2411-1317-2022-3-137-148>.
3. Mitten, C., et al. (2021). Online Resources for Mathematics: Exploring the Relationship between Teacher Use and Student Performance. *Investigations in Mathematics Learning*. Retrieved from <https://files.eric.ed.gov>
4. Moreno-Guerrero, A.-J., Aznar-Díaz, I., Cáceres-Reche, P., & Alonso-García, S. (2020). E-Learning in the Teaching of Mathematics: An Educational Experience in Adult High School. *Mathematics*, 8(5), 840. <https://doi.org/10.3390/math8050840>
5. UNESCO (2024). Q&A: How UNESCO is driving digital learning and the transformation of education.
6. Матяш О., Риндюк В. Навчання математики з використанням цифрових навчальних платформ: аналіз закордонного досвіду. *Фізико-математична освіта*, 2023. Том 38. № 3. С. 43-49.
7. Матяш О. І., Панасенко О. Б., Горяшин А. С. Навчальні платформи у підготовці майбутніх учителів математики: аналіз закордонного досвіду. *ScienceRise: Pedagogical Education*. Том 25. №4. 2023. С.9-14.

Анотація. Риндюк В.В. Ключові фактори формування актуальності використання навчальних платформ у процесі організації освітньої діяльності учнів. У наукових тезах розглядаються основні причини та передумови зростання значущості навчальних платформ в сучасній освіті. Особлива увага приділяється впливу дистанційного навчання, викликаного воєнними умовами, а також необхідності покращення якості освіти. Аналізуються переваги використання цифрових платформ для забезпечення безперервності навчального процесу, створення інтерактивного освітнього середовища та підтримки індивідуального підходу до навчання.

Ключові слова: цифрові платформи, дистанційне навчання, інтерактивне освітнє середовище.

Summary. Ryndiuk V.V. Key Factors in the Relevance of Using Educational Platforms in the Organization of Students' Educational Activities. This work explores the primary reasons and prerequisites for the growing importance of educational platforms in modern schooling. Particular attention is given to the impact of distance learning imposed by wartime conditions, as well as the need to improve education quality. The study analyzes the advantages of digital platforms in ensuring continuity of the educational process, creating an interactive learning environment, and supporting an individualized approach to education.

Key words: digital platforms, distance learning, interactive educational environment.

Л. О. Тітова

Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини

м. Умань

l.o.titova@udpu.edu.ua

ЦИФРОВІ ІНСТРУМЕНТИ У ПІДГОТОВЦІ ДО ЗНО/НМТ З МАТЕМАТИКИ

Підготовка до зовнішнього незалежного оцінювання (ЗНО) або національного мультипредметного тесту (НМТ) з математики є одним із найбільш відповідальних етапів в освітньому житті учнів старших класів. Успішне складання цих іспитів впливає не лише на вступ до закладів вищої освіти, але й на формування впевненості у власних знаннях, критичного мислення та здатності вирішувати складні задачі.

Однак сучасна практика підготовки до математичних іспитів виявляє низку проблем. По-перше, більшість учнів стикаються з труднощами в опануванні матеріалу через недостатню базову підготовку або освітні втрати, які виникають протягом навчання, зокрема і через постійні повітряні тривоги та обстріли території нашої держави країною-агресором. По-друге, навчальні програми часто перевантажені теоретичним матеріалом, що не завжди корелює із завданнями ЗНО/НМТ. Це призводить до того, що учні не готові до вирішення практичних задач або нестандартних завдань. По-третє, існує проблема доступу до якісних ресурсів для підготовки, особливо для учнів з віддалених регіонів або тих, хто навчається в умовах обмеженого фінансування.

Крім того, високий рівень стресу та емоційного напруження під час підготовки до іспитів може негативно вплинути на якість засвоєння матеріалу. Брак індивідуального підходу до навчання, недостатній контроль прогресу та мотиваційні труднощі створюють додаткові перешкоди для учнів.

Усе це зумовлює потребу в пошуку ефективних засобів та методів для покращення підготовки до ЗНО/НМТ з математики, які враховуватимуть індивідуальні особливості учнів, їхні потреби та рівень підготовки. Одним із перспективних напрямів вирішення цих проблем є використання інноваційних підходів та технологій, які адаптуються до сучасних вимог освіти.

У світлі вищезазначених викликів підготовки до ЗНО/НМТ з математики особливого значення набувають цифрові інструменти, які здатні забезпечити нові можливості для вирішення зазначених проблем. Завдяки своїм перевагам, таким як доступність, адаптивність та інтерактивність, ці технології можуть допомогти учням подолати прогалини в знаннях, структурувати освітній процес та створити персоналізоване середовище навчання.

Наприклад, освітні платформи на зразок **Prometheus**, **EdEra** або **На урок** пропонують безкоштовні або доступні онлайн-курси, що охоплюють основні теми шкільної програми з математики. Вони забезпечують структуровані відеолекції, конспекти, інтерактивні завдання та можливість тестування, що відповідають формату та вимогам ЗНО/НМТ [1].

Інтерактивні вправи, створені за допомогою **LearningApps**, **Quizizz** та **Kahoot!**, дозволяють учням розв'язувати задачі в ігровій формі, що стимулює їхній інтерес та сприяє кращому засвоєнню матеріалу. Такі тренажери зокрема корисні для повторення базових навичок, наприклад, роботи з числами, рівняннями чи геометричними задачами [2].

Адаптивні системи підготовки, як-от **Quizlet**, забезпечують персоналізоване навчання. Вони аналізують успіхи користувача, пропонуючи завдання відповідно до

його рівня знань, та надають рекомендації для покращення результатів. Це допомагає учням сфокусуватися на складних для них темах.

Мобільні застосунки на зразок **Matific**, які дозволяють учням готуватися у зручний час та будь-де. Вони часто містять інтерактивні задачі, що розвивають не лише математичні навички, а й уміння вирішувати нестандартні проблеми [3].

Автоматизовані системи перевірки знань, такі як тести на платформі **ОСВІТА.UA** у розділі **ЗНО-онлайн** чи в системі **ClassTime**, дають змогу учням отримувати оперативний зворотний зв'язок щодо правильності виконання завдань. Це дозволяє учням швидко зрозуміти власні помилки та опанувати нові навички, необхідні для їх уникнення.

Таким чином, цифрові інструменти є потужним засобом для подолання труднощів у підготовці до ЗНО/НМТ. Вони не лише підвищують ефективність навчання, але й сприяють формуванню в учнів навичок самоорганізації, що є важливими у сучасному освітньому середовищі.

Проте, незважаючи на очевидні переваги, використання цифрових інструментів потребує відповідальної організації. Учителі, батьки та самі учні мають усвідомлювати, що навіть найкращі технології є лише доповненням до систематичної підготовки. Вони не замінюють наполегливої праці, але можуть значно її полегшити та зробити більш результативною.

Отже, впровадження цифрових інструментів у підготовку до ЗНО/НМТ з математики є не лише актуальним, а й необхідним кроком у сучасному освітньому процесі. Подальше вдосконалення цих технологій та підвищення рівня їх доступності сприятиме підготовці висококваліфікованих випускників, готових до викликів сучасного світу.

Література

1. Медведєва М.О., Жмурко О.І., Криворучко І.І., Ковтанюк М.С. Використання масових відкритих онлайн-курсів у підготовці майбутніх учителів інформатики. *Інноваційна педагогіка*. 2021. Випуск 33(2). С.159-164. URL: <https://doi.org/10.32843/2663-6085/2021/33-2.31>.
2. Тітова Л.О., Криворучко І.І. Вебсервіси для забезпечення інтерактивного навчання в закладах освіти. *Сучасні освітні технології Волинського краю* : Матеріали науково-теорет. конф., м. Володимир, 4 квітня. 2024 р. Володимир, 2024. С. 287–290.
3. Тітова Л.О. Цифрові платформи для ефективного навчання математики у ЗЗСО. *III Шкловські читання «Проблеми сучасних природничо-математичних наук та методик їх викладання»* : III Всеукр. науково-практ. інтернет-конф. з міжнар. участю, м. Глухів, 30–31 жовт. 2024 р. Глухів, 2024. С. 219–220.

Анотація. Тітова Л. О. Цифрові інструменти у підготовці до ЗНО/НМТ з математики. У дослідженні висвітлено основні виклики підготовки до ЗНО/НМТ з математики, включаючи недостатню базову підготовку учнів, перевантаженість програм теорією та обмежений доступ до якісних освітніх ресурсів. Запропоновано цифрові інструменти, які сприяють підвищенню ефективності навчання за рахунок персоналізації освітнього процесу. Зазначено, що використання адаптивних платформ, інтерактивних завдань та мобільних застосунків допомагає подолати прогалини у знаннях, структурувати процес навчання та підвищити мотивацію учнів до вивчення математики.

Ключові слова: ЗНО, НМТ, математична підготовка, цифрові інструменти.

Summary. Titova Liubov. **Digital tools in preparation for the EIT/ST in mathematics.** The study highlights the main challenges of preparing for the EIT/ NMT in mathematics, including insufficient basic training of students, overloading of programs with theory, and limited access to quality educational resources. Digital tools that help to improve learning efficiency by personalizing the educational process are proposed. It is noted that the use of adaptive platforms, interactive tasks and mobile applications helps to overcome knowledge gaps, structure the learning process and increase students' motivation to learn mathematics.

Key words: EIT, NMT, math training, digital tools.

К. С. Шмигова

Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка

м. Полтава

sh_ks@ukr.net

М. П. Красницький

Відокремлений структурний підрозділ Полтавський політехнічний фаховий коледж

Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут»

м. Полтава

kramp@ukr.net

ФОРМУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ В 5-6 КЛАСАХ

Серед найважливіших завдань сучасної шкільної математичної освіти є й формування ключової інформаційно-комунікаційної компетентності учнів як інтегративного утворення особистості, яке досить ефективно поєднує в собі знання, навички, вміння школярів застосовувати інформаційно-комунікаційні технології (ІКТ) в різних аспектах власної діяльності. Особливостям упровадження ІКТ у вивчення математики присвячено чимало досліджень вітчизняних науковців-практиків. Проте, не вистачає досліджень щодо формування інформаційно-комунікаційної компетентності при вивченні математики в умовах Нової української школи, зокрема у 5-6 класах.

У Державному стандарті базової середньої освіти [1] інформаційно-комунікаційна компетентність розглядається як впевнене, відповідальне та водночас критичне застосування цифрових технологій для спілкування та власного розвитку; спроможність учнів безпечно використовувати інформаційно-комунікаційні засоби як у процесі навчання, так і в інших життєвих ситуаціях, зважаючи при цьому на принципи академічної доброчесності.

Аналіз навчальних програм та діючих підручників показав, що на сучасному етапі проблемі формування інформаційно-комунікаційної компетентності відводиться значна увага. Зокрема, у діючих підручниках з математики для 5-6 класів містяться компетентісно орієнтовані завдання та наявна відповідна комп'ютерна та інформаційна онлайн підтримка. Аналіз модельних навчальних програм з математики показав, що серед основних видів навчальної діяльності учнів, на формування яких вони спрямовані, є й такі, що безпосередньо забезпечують формування інформаційно-комунікаційної компетентності. Наприклад, пошук необхідної інформації навчального змісту в мережі Internet, використання окремих програмних засобів для розв'язання математичних задач чи дослідження проблемної ситуації під час вивчення нового матеріалу тощо.

Зауважимо, що у процесі формування інформаційно-комунікаційної компетентності учнів на уроках математики необхідно:

- враховувати психолого-педагогічні та вікові особливості школярів;
- забезпечити ефективну взаємодію між вчителем та учнями;
- враховувати санітарно-гігієнічні вимоги щодо роботи за комп'ютером;
- враховувати доцільність, раціональність та контрольованість застосування прикладних комп'ютерних програм, хмарних додатків тощо;
- забезпечити розв'язування компетентісно орієнтованих задач.

Так, для прикладу, на уроках математики у 5-6 класах можна скористатися програмним середовищем GeoGebra, яке забезпечує можливість учням брати участь в інтерактивному, заснованому на дослідницькому підході, розв'язуванні математичних завдань, і сприяє формуванню їх дослідницьких умінь та інформаційно-комунікаційної

компетентності. Зокрема, провівши емпіричні дослідження, учні можуть встановити, що сума кутів будь-якого трикутника завжди дорівнює 180° , сума кутів будь-якого чотирикутника завжди дорівнює 360° , гіпотетично сформулювати властивості квадрата, прямокутника тощо.

У ході змішаного, очного та дистанційного навчання, корисними стануть хмарні додатки, які є кардинально новими сервісами, що надають користувачам глобальної мережі Internet віддалений доступ до обчислювальних ресурсів і онлайн-використання програмних додатків. З цією метою ми використовуємо платформу Google Classroom для навчання, що об'єднує інші важливі сервіси: Google Docs (створення документів), Google Meet (проведення онлайн-зустрічей), Google Sheets і Google Slides (створення електронних таблиць та презентацій відповідно), Google Forms (проведення тестування, опитування). Корисними не лише з дидактичної точки зору, а й у плані формування інформаційно-комунікаційної компетентності школярів, будуть також додатки для створення інтерактивних вправ такі як Kahoot! та Learning Apps. Приклад інтерактивної вправи з теми «Правильні дроби» представлено на рис. 1.

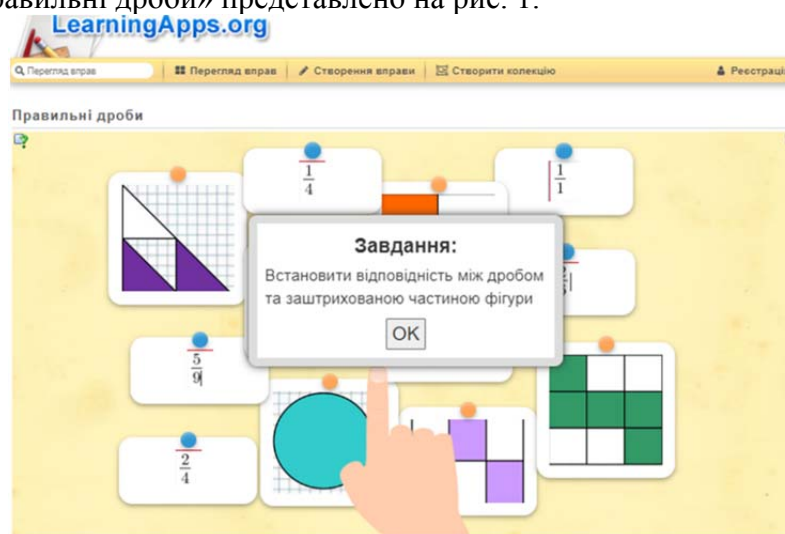


Рис. 1. Вправа з теми «Правильні дроби» у додатку Learning Apps

Отже, процес формування інформаційно-комунікаційної компетентності учнів 5-6 класів на уроках математики є складним та трудомістким, і потребує значної систематичної роботи як з боку вчителя, так і учнів.

Література

1. Державний стандарт базової середньої освіти. Затверджений постановою № 898 Кабінету Міністрів України від 30 вересня 2020 р.. URL: https://ru.osvita.ua/legislation/Ser_osv/76886/#google_vignette (дата звернення 15 листопада 2024 р.).

Анотація. К. С. Шмигова М. П. Красницький. Формування інформаційно-комунікаційної компетентності учнів на уроках математики в 5-6 класах. Розглянуто особливості формування інформаційно-комунікаційної компетентності учнів 5-6 класів на уроках математики. Наведено приклади використання деяких засобів.

Ключові слова: учень, інформаційно-комунікаційна компетентність, модельна навчальна програма.

Summary. Shmygova Kateryna, Krasnytskyi Mykola. Formation of students' information and communication competence in mathematics lessons in grades 5-6. The peculiarities of the formation of information and communication competence of 5-6 grade students in mathematics lessons are considered. Examples of the use of some tools are given.

Key words: student, information and communication competence, model curriculum.

СЕКЦІЯ 5

Використання навчальних досягнень особистості з математики у вивченні суміжних наук

Д. О. Азін, О. В. Хорольський

Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка

м. Полтава

khorolskiy.alexey@gmail.com

ВИКОРИСТАННЯ ПЛАТФОРМИ ARDUINO ДЛЯ ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ З ФІЗИКИ

Трансформація сучасної фізичної освіти потребує оновлення лабораторних робіт для підвищення їхньої освітньої ефективності та вмотивованості здобувачів освіти до здобуття практичних компетентностей. Залучення елементів робототехніки в освітній процес підвищує зацікавленість до фізичного експерименту та природничих дисциплін в цілому. Упровадження STEM-підходу в освітній процес забезпечує формування науково-практичних і соціально-комунікаційних компетенцій згідно вимог сучасного ринку праці [1, с. 125]. Особливості впровадження освітніх технологій на основі STEM-підходу розглянуто в роботах С. Баумера, Х. Джанга, С. Думареска, А. Карневала, І. Каніаваті, П. Корбела, М. Мелтона, Б. Седжаті, Г. Сікманна, М. Сонга, Х. Фірмана та інших.

Метою публікації є розгляд особливостей впровадження інтегрованого середовища розробки «Arduino IDE» (далі – платформа Arduino) у лабораторні роботи шкільного курсу фізики. Висвітливо можливості платформи Arduino для осучаснення лабораторних робіт з фізики у закладах загальної середньої освіти.

Під час виконання лабораторних робіт здобувачі освіти опановують систему методів і засобів прикладного дослідження, реалізують умови розширення можливостей використання теоретичних знань для розв'язку практичних задач. Загальною метою виконання лабораторної роботи є реалізація знань, умінь і навичок з використанням приладів, інструментів та інших технічних засобів. При організації й проведенні лабораторних робіт з фізики в учнів формується технологічна компетентність, випрацьовується власний стиль пізнання і формуються soft skill компетенції [2].

Лабораторну роботу з фізики можна проводити за допомогою комп'ютерної техніки на різних етапах роботи. Здебільшого використання комп'ютера дозволяє моделювати фізичні процеси в їх динаміці. Проте при використанні віртуальних лабораторних робіт важливо пам'ятати, що моделювання фізичних процесів на комп'ютері не сприяє формуванню у дітей практичних умінь і навичок. Віртуальна лабораторія – це лише моделювання фізичного експерименту, а модель не може дати вичерпної інформації про явище. Тому наша увага зосереджена на використанні технічних засобів, які б давали можливість формувати практичні навички роботи з інструментами та приладами.

Раніше нами були розглянуті можливості цифрової лабораторії «Einstein» у лабораторному практикумі, який пропонує готові рішення для впровадження у закладах освіти [3]. Зроблений висновок про ефективність та методичну доцільність використання цифрової лабораторії для формування фахових компетентностей учнів – фізичних, технологічних і математичних (зокрема, дослідницької та методологічної) компетентностей [3, с. 135]. Разом з тим необхідну гнучкість і мультизадачність пропонують сучасні комерційно доступні робототехнічні платформи, такі як «Arduino IDE». Пропонуємо розглянути переваги впровадження платформи Arduino у конкретні лабораторні роботи зі шкільного курсу фізики.

Лабораторна робота «Дослідження рівноприскореного руху тіла на похилій площині». Для цієї лабораторної роботи використовується акселерометр, який підключається до плати Arduino. Дані про прискорення об'єкта на похилій площині автоматично записуються в реальному часі, а також відображаються на графіках залежності прискорення від часу. Такий підхід забезпечує візуалізацію процесу вимірювання, що дозволяє краще розуміти закони механіки. Програмування та робота з акселерометром дозволяє учням на практиці застосовувати теоретичні знання.

Лабораторна робота «Дослідження закону Гука». Використання Arduino з датчиками сили та лінійного переміщення дозволяє точно фіксувати деформацію пружини у відповідь на дію зовнішньої сили. Програмний код на платформі Arduino збирає дані у реальному часі, що дозволяє отримати точні графіки залежності сили від видовження пружини та підтвердити лінійний характер закону Гука при пружних деформаціях.

Лабораторна робота «Вивчення теплопровідності матеріалів». Датчики температури, підключені до Arduino, дозволяють вимірювати тепловий потік через зразки матеріалів і визначати їхню теплопровідність. Схема підключення сенсорів та програмування Arduino включає калібрування датчиків, що забезпечує точність вимірювань температурного градієнта в режимі реального часу. Це дозволяє швидко отримувати динамічні дані про теплопровідність різних матеріалів, порівнювати їх і робити висновки про властивості матеріалів.

Варто зазначити, що запропонований підхід не позбавлений недоліків. Зрозуміло, що розробка, впровадження і програмування лабораторних робіт на базі платформи Arduino потребує відповідних компетенцій викладача фізики (див. [1]). На цю обставину варто звернути увагу гарантів освітніх програм зі спеціальності 014.08 Середня освіта (Фізика та астрономія) закладів вищої освіти.

Таким чином, впровадження платформи Arduino у рамках STEM-підходу у лабораторні роботи з фізики забезпечує міждисциплінарні зв'язки між фізикою, інформатикою та робототехнікою, підвищує зацікавленість та вмотивованість учнів до вивчення фізики та є перспективним напрямком осучаснення лабораторних робіт з фізики.

Література

1. Сальник І.В., Соменко Д.В., Сірик Е.П. Використання платформи Arduino у підготовці вчителів фізики до STEM орієнтованого навчання. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2023. Т. 95, № 3. С. 124-142.
2. Шевчук О.В. Лабораторні роботи та їх вплив на формування фахових компетентностей майбутніх учителів фізики. *Вісник Чернігівського національного педагогічного університету. Серія: Педагогічні науки*. 2015. Вип. 127. С. 243-247.
3. Шило І.М., Хорольський О.В. Формування математичної компетентності учнів під час виконання лабораторних робіт з фізики за допомогою цифрового вимірювального комплексу. *Матеріали V Всеукраїнської науково-практичної конференції «Особистісно орієнтоване навчання математики: сьогодення і перспективи»* (м. Полтава, 19-20 листопада 2019 р.). Полтава: Астроя, 2019. С. 134-135.

Анотація. Азін Д. О., Хорольський О. В. Використання платформи Arduino для лабораторних робіт з фізики. Робота присвячена розгляду можливостей впровадження Arduino IDE в освітній процес закладу загальної середньої освіти у концепції STEM-підходу. Висвітлено перспективи та недоліки використання платформи Arduino у лабораторних роботах з фізики.

Ключові слова: STEM-освіта, лабораторна робота, Arduino IDE.

Summary. Azin D. O., Khorolskyi O. V. Using the Arduino platform for laboratory work in physics. The work is dedicated to the implementation of Arduino IDE in the educational process of studying physics in secondary school within the STEM education concept. Possible prospects and drawbacks of using the Arduino IDE platform in physics laboratory experiments are highlighted.

Key words: STEM education, laboratory work, Arduino IDE.

С. І. Олефіренко

Науковий ліцей № 3 Полтавської міської ради

м. Полтава

siolefirenko@gmail.com

Н. Є. Яловець

Науковий ліцей № 3 Полтавської міської ради

м. Полтава

nazarjaloveth@gmail.com

МОДЕЛЮВАННЯ РУХУ ТІЛА ПІД ДІЄЮ СИЛИ ТЯЖІННЯ ЗАСОБАМИ MS EXCEL

Вивчення руху тіла, що падає з висоти, має фундаментальне значення для людства, оскільки є одним із найпростіших видів руху, який можна спостерігати і вивчати для фундаментального розуміння основних законів фізики: законів Ньютона і закону всесвітнього тяжіння. Саме вони є основою для дослідження багатьох інших фізичних явищ, що стали підґрунтям для розвитку науки і техніки: балістики (розрахунок траєкторії снарядів, ракет і руху інших об'єктів); авіації і космонавтики (для проектування літаків, космічних кораблів і супутників); інженерії (для розрахунку міцності конструкцій, проектування мостів, будівель, інших споруд); метеорології (вивчення руху повітряних мас і прогнозування погоди); вивчення Всесвіту (закони гравітації, що описують рух падаючих тіл, є ключовими для розуміння руху планет, зірок і галактик); повсякденного життя (оцінка часу падіння предмета, розрахунок траєкторії кинутого м'яча і т.д.).

Розглянемо рух тіла, що падає із висоти, без урахування опору повітря. Це класична задача кінематики, над якою працював ще Арістотель (4 століття до н.е.). Слід зауважити, що його уявлення були неправильними з точки зору сучасної фізики, оскільки він вважав, що швидкість падіння тіла пропорційна його масі. Це було домінуючою теорією протягом багатьох століть [1].

Ідея Арістотеля спиралася на філософські міркування, що мали своїм підґрунтям експериментальний метод, він не просто спостерігав за падінням тіл, а ретельно планував експерименти з похилою площиною, щоб перевірити свої гіпотези про рух тіл під дією сили тяжіння.

Наступні значні результати по дослідженню руху тіла було представлені у працях Галілео Галілея (кінець 16 - початок 17 століття). Він експериментально довів, що всі тіла падають з однаковим прискоренням (без урахування опору повітря). Саме йому належать перші математичні формули для опису рівноприскореного руху і руху тіла, що падає вертикально. Оскільки виміряти час падіння тіл з великої висоти було складно за часів Галілея, він використовував похилу площину, щоб «сповільнити» падіння і зробити вимірювання більш точними. Ймовірно саме він є автором формули

$$S = \frac{gt^2}{2},$$

де S – пройдений шлях, g – прискорення вільного падіння, t – час руху тіла [1].

Вивчення руху тіл продовжив Ісаак Ньютон (кінець 17 - початок 18 століття). Він узагальнив закони руху, сформулювавши закон всесвітнього тяжіння, що дозволило вивести більш загальні рівняння руху, враховуючи різні сили, які діють на рухоме тіло. Рівняння руху тіла під дією сили тяжіння у «ньютонівській механіці» має вигляд

$$F = m \cdot a = m \cdot g,$$

де F – сила, m – маса, a – прискорення.

Експеримент, подібний до описаного у підручниках з історії фізики, полягає у спостереженні за переміщенням тіла, протягом проміжку часу, яке падає з певної висоти (2 м). Мета його проведення: побудувати за результатами експерименту графік, що описує траєкторію руху тіла, що падає з висоти без урахування сили тяжіння, співставити одержані результати з відомими у фізиці аналітичними залежностями.

Визначення числових значень переміщення і часу здійснювали за допомогою відео фіксації. У таблиці (табл. 1) оформлено результати вимірювань для побудови рівняння координати тіла, що вільно падає відносно осі OY . Табличний процесор MS Excel застосували для спрощення процесу обчислень [2, 3].

Таблиця 1

Дані результату експерименту дослідження руху тіла, що падає вертикально вниз під дією сили тяжіння та графік траєкторії руху тіла



Знайдена модель є якісною, оскільки відносна похибка вимірювань становить майже 4 %. Побудована засобами MS Excel математична модель цілком відповідає рівнянню переміщення тіла, що змінюється нелінійно з часом і має квадратичну залежність від часу

$$S = S_0 + g_0 t - \frac{gt^2}{2} \text{ (рух вгору)}, \quad S = S_0 + g_0 t + \frac{gt^2}{2} \text{ (рух вниз)}.$$

Література

- Аксельруд В. В. Нариси з історії фізики. Харків : Основа, 2019. 112 с.
- Оброблення табличних даних. URL: http://kivra.kpi.ua/wp-content/uploads/file/discipline/AOTI/AOTI_2_1.pdf (дата звернення 01.11.2024)
- Осовська Г. Ф. – Формули для розрахунку ліній тренда. URL: <https://westudents.com.ua/glavy/47359-formuli-dlya-rozrahunku-liny-trendy.html> (дата звернення 01.11.2024)

Анотація. Олефіренко С. І., Яловець Н. Є. Моделювання руху тіла під дією сили тяжіння засобами Ms Excel. За результатами експерименту побудовано графік траєкторії руху тіла, що вільно падає, співставлено одержані результати з відомими у фізиці аналітичними залежностями.

Ключові слова: експеримент, математична модель, прискорення вільного падіння, пройдений шлях, рівняння руху, час руху тіла.

Summary. Olefirenko S. I., Yaloveth N. Eu. Modeling body movement under the influence of gravity using Ms Excel. Based on the results of the experiment, a graph of the trajectory of the free-falling body was plotted, and the obtained results were compared with analytical dependencies known in physics.

Key words: experiment, mathematical model, acceleration of free fall, distance traveled, equation of motion, time of body movement.

І. М. Пітель, А. А. Замараєв

Відокремлений структурний підрозділ "Полтавський політехнічний фаховий коледж
Національного технічного університету "Харківський політехнічний інститут"

м. Полтава

irapitel13579@gmail.com

ІНТЕГРАЦІЯ МАТЕМАТИКИ І ПРОГРАМУВАННЯ В СИСТЕМІ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ ІТ-СФЕРИ

Математика – це дисципліна, яка «розвиває здатність точно та аналітично міркувати про формально визначені абстрактні структури» [1, с. 37]. Прикладом може слугувати Ейфелева вежа, і те, наскільки сильно вона залежить від свого фундаменту: якщо у неї не буде міцного фундаменту, вона впаде. Програмування та математика часто переплітаються, що призводить до поширеної думки про те, що програмісти повинні мати міцну математичну базу, згідно зі статтею, написаною випускником Університету Шеффільда, «Комп'ютерні науки побудовані на математиці»[2]. Однак ця думка також піддається сумніву з боку тих, хто стверджує, що математика не є обов'язковою умовою для того, щоб стати успішним програмістом. У цій статті ми розглянемо взаємозв'язок програмування і математики та дослідимо значення та застосування математики у сфері програмування.

Математичні основи програмування

1. Алгебра – це розділ математики, який вивчає символи та правила маніпулювання цими символами. У програмуванні алгебраїчні поняття часто використовуються для керування даними та розв'язування задач.

Лінійна алгебра широко використовується для представлення та маніпулювання даними в моделях машинного навчання. Такі поняття, як вектори, матриці та операції над матрицями, є важливими для таких задач, як обробка зображень, перетворення даних та розв'язування систем лінійних рівнянь.

Рівняння та нерівності необхідні для моделювання різних реальних проблем у програмуванні. Вони використовуються в алгоритмах оптимізації, програмуванні з обмеженнями та математичному моделюванні.

Матриці дуже важливі в комп'ютерних науках, наприклад, матричне множення в графіці, оскільки воно може перетворювати геометричні дані в різні системи координат. Графові матриці особливо корисні в інженерії програмного забезпечення, оскільки вони допомагають зрозуміти концепції тестування програмного забезпечення та його теорію. У багатьох чутливих до часу інженерних додатках множення матриць може дати швидке наближення до більш складних обчислень [3].

2. Математична статистика – це розділ математики, який вивчає дані та їх властивості. У сфері програмування статистика використовується для аналізу та інтерпретації даних для прийняття рішень і прогнозування. Її використання може значно підвищити ефективність алгоритму.

Описова статистика передбачає узагальнення та візуалізацію даних за допомогою таких показників, як середнє значення, медіана, дисперсія та кореляція. Ця статистика дає уявлення про розподіл і закономірності даних.

Вивідна статистика використовується для того, щоб робити прогнози та висновки про популяції на основі вибірових даних. Вона необхідна для таких завдань, як перевірка гіпотез та регресійний аналіз.

3. Теорія ймовірностей – це розділ математики, що вивчає закономірності випадкових явищ: випадкові події, випадкові величини, їхні функції, властивості й операції над ними. Вона є фундаментальною для таких завдань, як статистичне

моделювання, перевірка гіпотез та імітаційне моделювання за методом Монте-Карло [4].

4. Дискретна математика – це розділ математики, який вивчає об'єкти і структури, які за своєю суттю є дискретними, а не неперервними. У кодуванні дискретна математика використовується для вирішення проблем, пов'язаних з алгоритмами, структурами даних і комбінаторикою. Забезпечує фундамент для всіх областей комп'ютерних наук.

Теорія графів вивчає зв'язки між вузлами і може бути використана для вирішення складних проблем, ілюструючи їх на графах. Теорія графів необхідна для алгоритмів, які розв'язують проблеми, пов'язані з мережами.

Комбінаторика – це все про підрахунок речей і комбінацій, причому таких, які відповідають заданим обмеженням. Ця концепція використовується для моделювання відношень та зв'язків. Розуміння теорії графів є життєво важливим для вирішення таких проблем, як маршрутизація мережі та оптимізація різних сценаріїв [5, с 96].

Логіка – це система принципів, яка використовує розум для визначення істинності чи хибності висновку. Вона є основою булевої алгебри, логіки висловлювань і логіки предикатів, які є важливими для умовних висловлювань і прийняття рішень у програмуванні.

У цій статті було проаналізовано важливість математики в програмуванні і наочно показано, де і як різні розділи математики використовуються в комп'ютерних науках. Заглибившись у цю тему, можна зробити висновок, що математика є надважливим компонентом у вивченні кодування. Йдеться не просто про запам'ятовування формул, виразів, рівнянь, а про розуміння концепцій і застосування їх у реальних сценаріях програмування. Від простих арифметичних операцій до складних алгоритмів – математика надає програмістам потужні інструменти для вирішення широкого спектру завдань. Однак важливо зазначити, що хоча математика є цінною в програмуванні, вона не є єдиним визначальним фактором успіху. Програмування вимагає різноманітного набору навичок, включаючи логічне мислення, творчість та співпрацю.

Отже, хоча програмістам не обов'язково потрібні глибокі математичні знання у всіх аспектах їхньої роботи, ґрунтовна математична підготовка може значно покращити їхні здібності до розв'язування проблем, оптимізації коду та відкрити двері до спеціалізованих галузей програмування.

Література

1. Devlin, K. Why Universities Require Computer Science Students to take Math. Communications of the ACM, (Volume 46, Issue 9), 2003. (pp. 37–39).
2. University of Sheffield. School of Computer Science. Maths in Computer Science. What I wish I knew before starting university, part 2
3. Larry Hardesty. Explained: Matrices. Massachusetts Institute of Technology. 2013 p.
4. Огірко О. І., Галайко Н. В. Теорія ймовірностей та математична статистика: навчальний посібник. Львів: ЛьвДУВС, 2017. 292 с.
5. Новотарський М. А. Дискретна математика. КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. 278 с.

Анотація. Пітель І. М., Замараєв А. А. Інтеграція математики і програмування в системі підготовки майбутніх фахівців ІТ-сфери. *ґрунтовна математична підготовка є основою успішного оволодіння майбутніми спеціалістами ІТ-сфери фаховими знаннями й уміннями.*

Ключові слова: програмування, математика, кодування.

Summary. Pitel Irina, Zamaraiev Artem *Integration of mathematics and programming in the system of training future IT specialists. A solid mathematical background is the basis for future IT professionals to successfully master their professional knowledge and skills.*

Key words: programming, mathematics, coding.

О. В. Саєнко

Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка

м. Полтава

Saenkooleg1966@gmail.com

ІНТЕГРАЦІЯ МАТЕМАТИЧНИХ ЗНАНЬ У ВИВЧЕННЯ СУМІЖНИХ НАУК

Використання навчальних досягнень з математики у вивченні суміжних наук є важливим аспектом сучасної освіти. Математичні компетентності допомагають здобувачам освіти розвивати логічне мислення, аналізувати та вирішувати проблеми, що є корисним не тільки під час вивчення інших дисциплін, таких як фізика, хімія, економіка, соціологія, інформатика і ін., а і у повсякденному житті.

До ключових аспектів використання математичних знань у вивченні інших наук відносяться наступні: *формування логічного мислення* (математика сприяє розвитку логічного мислення, що є основою для розуміння наукових концепцій та проведення досліджень у різних галузях) [1]; *розвиток аналітичних навичок* (знання математичних методів дозволяє учням аналізувати дані, будувати моделі та робити прогнози, що є важливим у таких науках, як економіка та соціологія) [2]; *застосування математичних моделей* (використовуються для опису природних явищ та проведення експериментів. Це допомагає учням краще розуміти складні процеси та закономірності) [1]; *інтеграція з інформаційними технологіями* (математика є основою для багатьох алгоритмів та програм. Це дозволяє учням розробляти програмне забезпечення та вирішувати складні задачі за допомогою комп'ютерів) [3]; *практичне застосування* (математичні знання допомагають у вирішенні реальних проблем, таких як оптимізація виробничих процесів, управління фінансами та аналіз ринкових тенденцій) [3, 4].

Сукупність усіх зазначених аспектів в цілому підкреслює важливість інтеграції математичних знань у вивчення інших наук та сприяє всебічному розвитку здобувачів освіти у їх підготовці до майбутніх життєвих та професійних викликів.

У фізиці, математика є фундаментальним інструментом, оскільки вона допомагає аналізувати та описувати явища. Вона робить фізику більш точною та наділяє її «даром» передбачати результати, дозволяючи вченим і інженерам створювати нові технології та розуміти складні природні явища.

Основними способами якими математика користується надаючи «допомогу», у вивченні фізики є наступні. *Формулювання законів і теорій* (переважна більшість фізичних законів і теорій виражаються у вигляді математичних рівнянь) [5]; *моделювання фізичних систем* (математичні моделі дозволяють створювати абстрактні представлення фізичних систем, що допомагає вивчати їх поведінку. Наприклад, моделі руху планет, коливань маятника чи процес теплопровідності) [4, 5]; *аналіз даних* (математичні методи використовуються для обробки та аналізу експериментальних даних, обчислення похибок та інтерпретацію результатів) [6]; *розв'язання задач* (математика допомагає розв'язувати фізичні задачі, такі як прогнозування поведінки матеріалів під різними умовами і ін.); *візуалізація* (графіки та діаграми допомагають візуалізації природних процесів та явищ, що робить їх більш зрозумілими [4, 5, 6, 7].

Сприяючи темпам інтеграції математичних знань у фізику можна різними способами, зокрема, через використання *індивідуального підходу*, що дозволяє створити комфортні умови для навчання, де кожен може проявити свої сильні сторони [5, 7]. *Проектна діяльність* забезпечує можливість застосувати математичні знання для вирішення фізичних проблем, що сприяє розвитку та творчого мислення і співпраці [4, 7]. Використання *практичних завдань* у яких математичні знання використовуються для розв'язування фізичних задач, допомагає учням зрозуміти, які математичні

концепції застосовуються в реальних фізичних ситуаціях [5, 6, 7]. Використання сучасних *інноваційних технологій*, таких як симуляції та інтерактивні моделі, робить навчання більш захоплюючим [6]. Впровадження елементів *STEM-освіти* у навчання фізики та математики сприяє розвитку ключових компетентностей, таких як аналітичне мислення та здатність вирішувати складні задачі [5].

Прикладом математичних знань, які роблять вивчення фізики більш легким цікавим, зрозумілим і практичним є ознаки подібності трикутників. Матеріал вивчений у восьмому класі, ефективно використовується під час вивчення оптичних явищ на різних рівнях здобуття освіти. Наприклад, при побудові зображення предмета, розташованого перед дзеркалом чи лінзою, для визначення положення зображення, можна використовувати подібні трикутники для виведення формули тонкої лінзи. При розгляді заломлення світла на межі двох середовищ, подібність трикутників допомагає визначити кути заломлення та положення зображень. Це особливо корисно при аналізі роботи оптичних приладів, таких як мікроскопи та телескопи. У конструкції оптичних інструментів, таких як перископи, оптичні приціли, подібність трикутників допомагає розрахувати кути нахилу дзеркал і лінз для правильного спрямування світлових променів. Подібність трикутників дозволяє визначати відстані до об'єктів за допомогою оптичних приладів. Наприклад, у задачах на визначення висоти об'єкта за допомогою теодоліта або іншого вимірювального приладу.

Література

1. Зайцева О. І. «Гра в коробці. Математика» як допоміжний інструмент у формуванні математичних компетентностей учнів. URL : <http://dspace.pnpu.edu.ua/bitstream/123456789/13267/1/Zaytseva.pdf>.
2. Шпак С. М. Формування математичних компетентностей в учнів за новими програмами URL : <https://naurok.com.ua/formuvannya-matematichnih-kompetentnostey-v-uchniv-za-26147.html>.
3. Терещук С. І. Прикладна спрямованість шкільного курсу математики. URL : <https://naurok.com.ua/metodichni-materiali-prikladna-spryamovanist-shkilnogo-kursu-matematiki-197652.html>.
4. Ночевчук М. В. Впровадження елементів STEM-освіти у навчання математики та фізики. URL : <https://naurok.com.ua/stattya-vprovadzhennya-elementiv-stem-osviti-u-navchannya-matematiki-ta-206269.html>.
5. Ковтуненко М. В. Формування ключових компетентностей школярів на уроках фізики шляхом упровадження особистісно-орієнтованого навчання. URL : <https://genezum.org/library/formuvannya-klyuchovyh-kompetentnostey-shkolyariv-na-urokah-fizyky-shlyahom-uprovadjennya-osobystisno-orientovanogo-navchannya>.
6. Головна Т. Л., Діхтяренко Л. М., Чубенко В. А. Використання інноваційних технологій у процесі формування ключових і предметних компетентностей при викладанні фізики та математики. URL : http://www.innovpedagogy.od.ua/archives/2023/63/part_1/10.pdf
7. Стецик С. Реалізація індивідуального підходу при вивченні фізики. URL : <https://dspace.udpu.edu.ua/bitstream/6789/1467/1/>

Анотація. Сасенко О. В. Інтеграція математичних знань у вивчення суміжних наук. У роботі розглядається важливість використання математичних знань у вивченні суміжних наук і, зокрема, особлива увага приділяється ролі математики у фізиці. Пропонуються способи, які можуть забезпечити ефективну інтеграцію математичних знань у фізику. Наведено приклади використання подібності трикутників у вивченні оптичних явищ.

Ключові слова: інтеграція знань, математичні компетентності, STEM-освіта.

Summary. Saienko O. V. Integration of Mathematical Knowledge in the Study of Related Sciences. This paper discusses the importance of using mathematical knowledge in the study of related sciences, with particular attention to the role of mathematics in physics. Methods that can ensure effective integration of mathematical knowledge into physics are proposed. Examples of using the similarity of triangles in the study of optical phenomena are provided.

Key words: integration of knowledge, mathematical competencies, STEM education.

УЧАСНИКИ КОНФЕРЕНЦІЇ

АЗІН Дмитро Олексійович — студент, Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка

АКУЛЕНКО Ірина Анатоліївна — доктор педагогічних наук, професор кафедри математики та методики навчання математики, Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького

АНДРІЄВСЬКА Марина Юрївна — аспірантка, Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського

АНТОНЕЦЬ Анатолій Вікторович — кандидат педагогічних наук, доцент, Полтавський державний аграрний університет

БАРБОЛІНА Тетяна Миколаївна — доктор фізико-математичних наук, доцент, декан факультету комп'ютерних наук, математики, фізики та економіки, Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка

БОБИЛЄВ Дмитро Євгенович — кандидат педагогічних наук, доцент, завідувач кафедри математики та методики її навчання, Криворізький державний педагогічний університет

БОГАТИРЬОВА Ірина Миколаївна — кандидат педагогічних наук, доцент, Черкаська загальноосвітня школа № 8

БОСОВСЬКИЙ Микола Васильович — кандидат педагогічних наук, доцент, Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького

БУРДА Михайло Іванович — доктор педагогічних наук, професор, головний науковий співробітник відділу математичної та інформатичної освіти, Інститут педагогіки НАПН України

ВАШУЛЕНКО Ірина Володимирівна — студентка, Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького

ВОЗНОСИМЕНКО Дарія Анатоліївна — доктор філософії, доцент, в. о. завідувача кафедри вищої математики та методики навчання математики, Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини

ВОЛОШИНА Ганна Євгеніївна — учитель-методист, Кременчуцький ліцей № 30 «Олімп» імені Н. М. Шевченко Кременчуцької міської ради Кременчуцького району Полтавської області

ГЛУШКО Альбіна Русланівна — студентка, Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького

ГОДОВАНЮК Тетяна Леонідівна — доктор педагогічних наук, професор, проректор з наукової роботи, професор кафедри вищої математики та методики навчання математики, Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини

ДМИТРЕНКО Світлана Володимирівна — учитель математики, науковий ліцей №3 Полтавської міської ради

ДМИТРІЄНКО Оксана Олексіївна — кандидат педагогічних наук, доцент кафедри математичного аналізу та інформатики, Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка

ДУБОВИК Віталій Васильович — доктор філософії, доцент кафедри вищої математики та методики навчання математики, Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини

ЗАЙЦЕВА Олена Ігорівна — учитель математики, ліцей № 33 Полтавської міської ради Полтавської області

ЗАМАРАЄВ Артем Андрійович — студент, Відокремлений структурний підрозділ «Полтавський політехнічний фаховий коледж Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут»

ІВАНЕНКО Павло Анатолійович — лаборант, Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького

ІВАНІНА Мар'яна Андріївна — студентка, Відокремлений структурний підрозділ «Полтавський політехнічний фаховий коледж Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут»

ІВЧЕНКО Сергій Вадимович — учитель математики та інформатики, Криворізька гімназія № 42 Криворізької міської ради

КАНІВЕЦЬ Ірина Михайлівна — кандидат педагогічних наук, доцент, Полтавський державний аграрний університет

КІР'ЯНОВА Марина Сергіївна — викладач, Полтавський державний медичний університет

КЛЕВЕЦЬ Марія Любомирівна — магістрантка, Прикарпатський національний університет ім. Василя Стефаника

КОВАЛЕНКО Олена Володимирівна — старший викладач кафедри загальної фізики і математики, Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка

КОМЕНДАНТОВА Анна Костянтинівна — магістрантка, Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини

КОНОНЕЦ Наталія Василівна — доктор педагогічних наук, доцент, професор кафедри педагогічної майстерності та менеджменту імені І. А. Зязюна, Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка

КОНОНОВИЧ Тетяна Олександрівна — кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри математичного аналізу та інформатики, Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка

КРАМАРЕНКО Тетяна Григорівна — кандидат педагогічних наук, доцент кафедри математики та методики навчання математики, Криворізький державний педагогічний університет

КРАСНИЦЬКИЙ Микола Петрович — викладач математики, Відокремлений структурний підрозділ «Полтавський політехнічний фаховий коледж Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут»

КРУК Ганна Василівна — консультантка, Комунальна установа «Центр професійного розвитку педагогічних працівників» Дубенської міської ради Рівненської області

КУЛЬЧИЦЬКА Наталія Володимирівна — кандидат педагогічних наук, доцент, завідувач кафедри математики та інформатики і методики навчання, Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника

МАМОН Олександр Васильович — кандидат педагогічних наук, доцент кафедри математичного аналізу та інформатики, Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка

МАРЧЕНКО Валентин Олександрович — кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри загальної фізики і математики, Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка

МАТЯШ Людмила Олександрівна — кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри загальної фізики і математики, Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка

МАТЯШ Ольга Іванівна — доктор педагогічних наук, професор кафедри алгебри і методики навчання математики, Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського

МАХОВА Яна Анатоліївна — аспірантка, Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка, керівник Центру навчання, розвитку та творчої активності Я. Махової «Я Навчаюся Активно»

МИХАЙЛЕНКО Любов Федорівна — доктор педагогічних наук, професор кафедри алгебри і методики навчання математики, Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського

МОСКАЛЕНКО Оксана Анатоліївна — кандидат педагогічних наук, доцент кафедри загальної фізики і математики, Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка

МОСКАЛЕНКО Олександр Юрійович — доктор філософії, учитель математики та інформатики, Полтавський ліцей №17 «Інтелект» Полтавської міської ради

МОСКАЛЕНКО Юрій Дмитрович — кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри загальної фізики і математики, Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка

МОТОРІНА Валентина Григорівна — доктор педагогічних наук, професор, Південноукраїнський національний педагогічний університет імені К. Д. Ушинського

НЕЛІН Євген Петрович — кандидат педагогічних наук, професор кафедри математики, Харківський національний педагогічний університет імені Г. С. Сковороди

НЕМЧЕНКО Тетяна Адальбертівна — асистент, Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»

ОЛЕФІРЕНКО Світлана Іванівна — учитель математики, Науковий ліцей № 3 Полтавської міської ради Полтавської області

ПАНЧЕНКО Поліна Сергіївна — студентка, Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького

ПІДЛІСНИЧА Наталія Григорівна — аспірантка, Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського

ПІТЕЛЬ Ірина Миколаївна — викладач-методист, Відокремлений структурний підрозділ «Полтавський політехнічний фаховий коледж Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут»

ПОБІРЧЕНКО Ганна Борисівна — аспірантка, Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького

ПОДОШВЕЛЕВ Юрій Георгійович — кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри математичного аналізу та інформатики, Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка

РИНДЮК Валентин Валерійович — аспірант, Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського

РОЗУМЕНКО Анатолій Михайлович — кандидат фізико-математичних наук, доцент, завідувач кафедри вищої математики, Сумський національний аграрний університет

РОЗУМЕНКО Анжела Оурелянівна — кандидат педагогічних наук, доцент кафедри вищої математики, Сумський національний аграрний університет

РОХМАН Юлія Миколаївна — Черкаська загальноосвітня школа № 8

САВЧЕНКО Микита Павлович — учитель математики, Харківська гімназія № 127

САЄНКО Олег Васильович — кандидат фізико-математичних наук, доцент, завідувач кафедри загальної фізики і математики, Полтавський національний педагогічний інститут імені В. Г. Короленка

САЄНКО Тетяна Борисівна — Черкаська загальноосвітня школа № 8

СЕМЕНЕЦЬ Сергій Петрович — доктор педагогічних наук, професор кафедри комп'ютерної інженерії та кібербезпеки, Державний університет «Житомирська політехніка»

СЕМЕНОВСЬКА Лариса Аполлінаріївна — доктор педагогічних наук, професор кафедри загальної педагогіки та андрагогіки, Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка

СЕРДЮК Зоя Олексіївна — кандидат педагогічних наук, доцент, завідувач кафедри математики та методики навчання математики, Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького

СКРИННИК Валентина Іванівна — учитель математики, Комунальний заклад «Гавришівський ліцей Вінницького району Вінницької області»

СУХОЙВАНЕНКО Людмила Федорівна — кандидат педагогічних наук, старший викладач кафедри фізико-математичної освіти та інформатики, Глухівський національний педагогічний університет імені Олександра Довженка

ТАРАСЕНКОВА Ніна Анатоліївна — доктор педагогічних наук, професор кафедри математики та методики навчання математики, Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького

ТИТОВА Любов Олександрівна — викладач кафедри інформатики і інформаційно-комунікаційних технологій, Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини

ТРЕТЯК Микола Васильович — кандидат педагогічних наук, старший викладач, Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького

ТРИУС Юрій Васильович — доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри комп'ютерних наук та системного аналізу, Черкаський державний технологічний університет

ТУЛУЧЕНКО Галина Яківна — доктор технічних наук, професор, Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»

ФІЛОН Лідія Григорівна — кандидат педагогічних наук, доцент, завідувач кафедри математики, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка

ХОВРАК Світлана Миколаївна — учитель математики, Кременчуцький ліцей № 4 «Кремінь» Кременчуцької міської ради

ХОРОЛЬСЬКИЙ Олексій Вікторович — кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри загальної фізики і математики, Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка

ХУТЧЕНКО Іван Вікторович — аспірант, Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського

ЧАШЕЧНИКОВА Ольга Серафимівна — доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри математики, фізики та методик їх навчання, Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка

ЧЕРКАСЬКА Любов Петрівна — кандидат педагогічних наук, доцент кафедри загальної фізики і математики, Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка

ЧЕРНИШОВА Ірина Володимирівна — учитель математики та інформатики, Криворізька гімназія № 88 Криворізької міської ради

ШКОЛЬНИЙ Олександр Володимирович — доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри методики навчання математики, Український державний університет імені Михайла Драгоманова

ШМИГОВА Катерина Сергіївна — магістрантка, Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка

ЯЛОВЕЦЬ Назар Євгенович — учень, Науковий ліцей № 3 Полтавської міської ради

ЗМІСТ

ПЛЕНАРНЕ ЗАСІДАННЯ	3
<i>Бурда М. І.</i> Гносеологічний підхід до проєктування змісту математичної освіти в гімназії	3
<i>Бобилєв Д. Є.</i> Інтерактивне доведення теорем в процесі підготовки майбутніх вчителів математики	4
<i>Кононець Н. В.</i> Онлайн-інструменти для ресурсно-орієнтованого навчання економіко-математичних дисциплін	6
<i>Матяш О. І.</i> Актуальні аспекти визначення програмних результатів навчання в освітніх програмах підготовки майбутніх учителів математики	8
<i>Моторіна В. Г., Савченко М. П.</i> Індивідуалізація навчання математики учнів НУШ	10
<i>Нелін Є. П.</i> Особливості реалізації вимог державних стандартів базової і профільної середньої освіти в навчанні математики	12
<i>Семенець С. П.</i> Особистісно орієнтоване навчання математики як розроблення, обґрунтування та розвиток внутрішнього прояву математичної компетентності	14
<i>Тарасенкова Н. А., Акуленко І. А.</i> Дидактичне доведення – до постановки проблеми	16
<i>Триус Ю. В.</i> Нечітка математика у підготовці майбутніх фахівців у галузі інформаційних технологій	19
<i>Чашечникова О. С.</i> Створення творчого середовища в умовах подолання освітніх втрат з математики	21
<i>Шкільний О. В.</i> Особливості вивчення елементів стохастичності в курсі математики 7 класу Нової Української Школи	23
СЕКЦІЯ 1. МЕТОДОЛОГІЧНІ ТА НАУКОВО-МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ ТВОРЕННЯ І ФУНКЦІОНУВАННЯ СИСТЕМ НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ І ОСОБИСТІСТЬ	25
<i>Вашуленко І. В., Іваненко П. А., Босовський М. В.</i> Основні аспекти підготовки та типові помилки на НМТ з математики	25
<i>Махова Я. А.</i> Тлумачення поняття «математична компетентність» у зарубіжному педагогічному дискурсі	27
<i>Москаленко О. А.</i> Шляхи реалізації дивергентного потенціалу ситуаційних задач з методики навчання математики в сучасних умовах	29
<i>Побірченко Г. Б.</i> Зарубіжний досвід із навчання математики учнів базової школи на основі проєктів	31
<i>Семеновська Л. А.</i> Ідеї М. В. Остроградського як дидактичне підґрунтя навчального пізнання	33

<i>Третяк М. В., Панченко П. С.</i> Генератриса – тема факультативу з математики для учнів старшої профільної школи	35
<i>Філон Л. Г., Кульчицька Н. В.</i> Навчаємо розв'язувати задачі з параметрами в контексті підготовки до НМТ з математики.....	37
<i>Хутченко І. В.</i> Формувальне оцінювання: досвід та перспективи впровадження	39
СЕКЦІЯ 2. УПРОВАДЖЕННЯ ІДЕЙ НОВОЇ УКРАЇНСЬКОЇ ШКОЛИ В КОНТЕКСТІ РОЗВИТКУ ОСОБИСТОСТІ УЧНІВ	41
<i>Богатирьова І. М., Саєнко Т. Б., Рохман Ю. М.</i> STEAM-проекти у НУШ: досвід школи.....	41
<i>Годованюк Т. Л., Комендантова А. К.</i> STEM-освіта як засіб реалізації проєктно-інтегрованого навчання учнів математики	43
<i>Дмитренко С. В.</i> Розвиток особистості учнів як основний постулат Нової української школи	45
<i>Зайцева О. І.</i> Самооцінювання навчальних досягнень учнів як одна з ключових компетентностей НУШ.....	47
<i>Кір'янова М. С.</i> Нова українська школа: формування компетентностей для успішного життя в сучасному світі	49
<i>Михайленко Л. Ф., Андрієвська М. Ю.</i> Особливості розвитку інформаційно-комунікативної компетентності учнів в умовах особистісно орієнтованого навчання математики	51
<i>Сердюк З. О., Глушко А. Р.</i> Особливості формування математичних компетентностей учнів базової школи.....	53
<i>Ховрак С. М.</i> Роль особистості вчителя в організації навчання математики в школі	55
СЕКЦІЯ 3. АКТУАЛЬНІ ЗДОБУТКИ ТА ПРОБЛЕМИ МАТЕМАТИЧНОЇ ОСВІТИ У ВИЩІЙ ШКОЛІ	57
<i>Возносименко Д. А.</i> Формування дослідницької компетентності майбутніх учителів математики засобами ІКТ	57
<i>Іваніна М. А., Пітель І. М.</i> Популяризація математики в контексті вшанування пам'яті Михайла Остроградського.....	59
<i>Канівець І. М., Антоненко А. В.</i> Самостійна навчальна діяльність студентів в процесі засвоєння фізико-математичних дисциплін.....	61
<i>Коваленко О. В.</i> Формування навичок структурування навчального матеріалу як ключовий компонент професійної підготовки майбутніх учителів математики.....	63
<i>Кононович Т. О.</i> Робота наукової проблемної групи у контексті підвищення якості математичної освіти.....	65
<i>Красницький М. П., Марченко В. О.</i> Диференційоване вивчення методу координат у курсі аналітичної геометрії.....	67
<i>Матяш Л. О.</i> Формування дослідницької компетентності студентів у процесі вивчення курсу «Алгебра та геометрія»	69

<i>Підлісничка Н. Г.</i> Проблеми формування змістової складової професійно-математичної підготовки майбутніх фахівців	71
<i>Подошвелев Ю. Г.</i> NQR-метод розв'язування функціональних рівнянь	73
<i>Розуменко А. О., Розуменко А. М.</i> Завдання фахового спрямування в процесі математичної підготовки студентів аграрних спеціальностей	75
<i>Сухойваненко Л. Ф.</i> Вибіркова компонента «Міжпредметні зв'язки елементарної математики з вищою математикою» у підготовці магістра із Середньої освіти (Математика)	77
<i>Тулученко Г. Я., Немченко Т. А.</i> Реалізація особистісного підходу за допомогою системи взаємопов'язаних завдань на прикладі теми «Звичайні диференціальні рівняння»	79
<i>Черкаська Л. П.</i> Дуальна освіта як компонент практико орієнтованого навчання майбутніх учителів математики.....	81
СЕКЦІЯ 4. ЗАСТОСУВАННЯ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ У МАТЕМАТИЧНІЙ ПІДГОТОВЦІ ОСОБИСТОСТІ	83
<i>Барболіна Т. М.</i> Використання дидактичних інструментів Н5Р у процесі вивчення дослідження операцій	83
<i>Волошина Г. Є.</i> Використання сучасних цифрових інструментів для створення інтелект-карт як один зі способів формування математичної компетентності особистості.....	85
<i>Дмитрієнко О. О.</i> Подкасти як інструмент інтерактивного онлайн-навчання природничо-математичних дисциплін	87
<i>Дубовик В. В.</i> Формування навичок розв'язування рівнянь та нерівностей з параметрами в студентів за допомогою сервісу Geogebra	89
<i>Клевець М. Л.</i> Вивчення елементів стохастичності у шкільному курсі математики засобами цифрових технологій.....	91
<i>Крамаренко Т. Г., Івченко С. В., Скринник В. І.</i> Підготовка учителя математики до використання ігрових технологій	93
<i>Крамаренко Т. Г., Крук Г. В.</i> Інформаційно-комунікаційні технології як засіб підвищення якості STEM-навчання	95
<i>Крамаренко Т. Г., Чернишова І. В.</i> Система динамічної математики Geogebra як Engineering-інструмент STEM-орієнтованого підходу до навчання стереометрії... ..	97
<i>Мамон О. В.</i> Використання бібліотек мови програмування Python для розв'язання математичних задач	99
<i>Москаленко О. Ю., Москаленко Ю. Д.</i> Роль принципу паритетності у формуванні цифрової компетентності майбутніх учителів математики	101
<i>Риндюк В. В.</i> Ключові фактори актуальності використання навчальних платформ у процесі організації освітньої діяльності учнів	103
<i>Тітова Л. О.</i> Цифрові інструменти у підготовці до ЗНО/НМТ з математики.....	105

<i>Шмигова К. С., Красницький М. П.</i> Формування інформаційно-комунікаційної компетентності учнів на уроках математики в 5-6 класах	107
СЕКЦІЯ 5. ВИКОРИСТАННЯ НАВЧАЛЬНИХ ДОСЯГНЕНЬ ОСОБИСТОСТІ З МАТЕМАТИКИ У ВИВЧЕННІ СУМІЖНИХ НАУК	109
<i>Азін Д. О., Хорольський О. В.</i> Використання платформи Arduino для лабораторних робіт з фізики	109
<i>Олефіренко С. І., Яловець Н. Є.</i> Моделювання руху тіла під дією сили тяжіння засобами MS Excel	111
<i>Пітель І. М., Замараєв А. А.</i> Інтеграція математики і програмування в системі підготовки майбутніх фахівців ІТ-сфери	113
<i>Саєнко О. В.</i> Інтеграція математичних знань у вивчення суміжних наук	115
УЧАСНИКИ КОНФЕРЕНЦІЇ	117

Наукове видання

**Особистісно орієнтоване навчання математики:
сьогодення і перспективи**

Матеріали

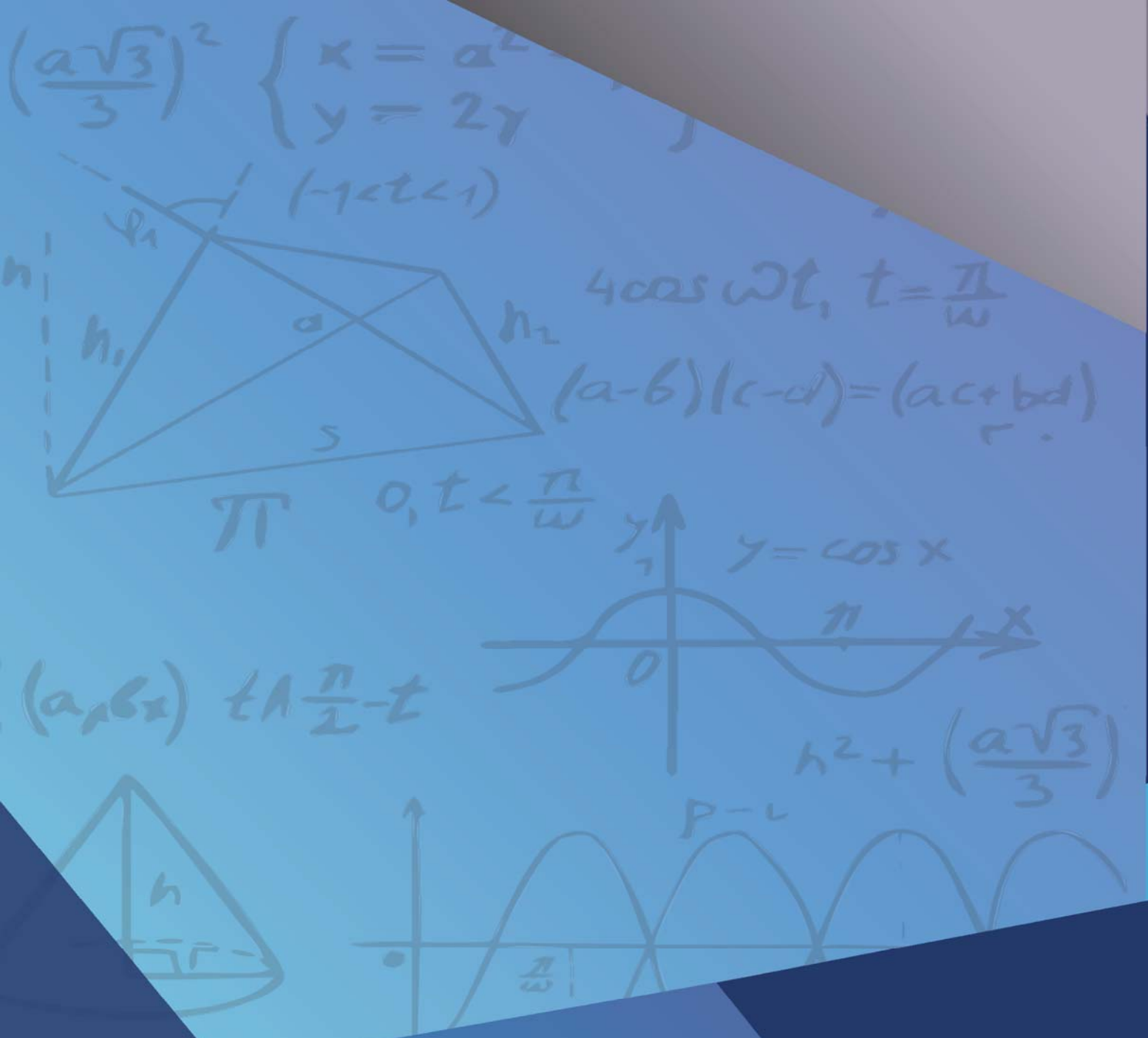
VI Всеукраїнської науково-практичної конференції,
м. Полтава, 10-11 грудня 2024 року

Відповідальний редактор

Оксана Москаленко, кандидат педагогічних наук, доцент кафедри
загальної фізики і математики ПНПУ імені В. Г. Короленка

Комп'ютерна верстка

Олена Коваленко



ОСОБИСТІСНО ОРІЄНТОВАНЕ
НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ:
СЬОГОДЕННЯ І ПЕРСПЕКТИВИ