

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ ЦИФРОВІЗАЦІЇ ОСВІТИ НАПН УКРАЇНИ
Державний заклад
ПІВДЕННОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
імені К. Д. Ушинського

АДАПТИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ УПРАВЛІННЯ НАВЧАННЯМ
збірник матеріалів одинадцятої міжнародної конференції



Одеса-Київ
22 – 24 жовтня 2025 р.

Одеса
Букаєв Вадим Вікторович
2025

Друкується за рішеннями:
Вченої ради НПУ імені К. Д. Ушинського (протокол №5 від 30.10.2025)
Вченої ради Інституту цифровізації освіти НАПН України
(протокол №19 від 28.10.2025)

ПРОГРАМНИЙ КОМІТЕТ

Співголови

Красножон А.В.. проф. (Україна, Київ)
Спірін О.М. проф. (Україна, Київ)

Заступники голови

Мазурок Т.Л. проф. (Україна, Одеса)
Музиченко Г.В. проф. (Україна, Одеса)

Члени комітету

Абершек Б. проф. (Словенія, Марібор)
Антошук С.Г. проф. (Україна, Одеса)
Блох М. Д. проф. (Ізраїль, Тель-Авів)
Гогунський В.Д. проф. (Україна, Одеса)
Гриценко В.І. проф. (Україна, Київ)
Довбиш А.С. проф. (Україна, Суми)
Ків А.Ю. проф. (Україна, Одеса)
Кукунашвілі Т. проф. (Телаві, Грузія)
Ламанаускас В. проф. (Литва, Шауляй)
Маклаков Г.Ю. проф. (Болгарія, Софія)
Манако А.Ф. проф. (Україна, Київ)
Маншарипова А.Т. проф. (Казахстан, Алмати)
Модебадзе Н. проф. (Телаві, Грузія)
Семеріков С.О. проф. (Україна, Кривий Ріг)
Снитюк В.Є. проф. (Україна, Київ)
Плотніков В.М., проф. (Україна, Одеса)
Триус Ю.В. проф. (Україна, Черкаси)
Хаціхрістофіс С. проф. (Пафос, Кіпр)

ОРГКОМІТЕТ

Голова

д.т.н., професор Мазурок Т. Л.

Заступники голови

доц. Яновський А. О.

Секретар

доц. Бойко О. П.

Члени оргкомітету

Кобякова Л. М., Корабльов В. А., Рубанська О. Я., Черних В. В.

УДК : 37.91.2:37.091.31-
059.1:004.8/9 (062.552)

A28

Адаптивні технології управління навчанням: збірник матеріалів одинадцятої міжнародної конференції. Одеса-Київ, 22–24 жовтня 2025 р. Одеса :
Видавець Букаєв Вадим Вікторович, 2025. 81 с. **ISBN 978-617-7790-58-6**

Організатори конференції започаткували традицію обміну досвідом зі створення та використання адаптивних технологій управління навчанням. У конференції приймають участь науковці України, Словенії, Ізраїлю, Литви, Казахстану, Болгарії, Латвії.

Тематика конференції охоплює наступне коло питань: психолого-педагогічні проблеми адаптивного навчання; інформаційні та інтелектуальні технології в управлінні навчанням; методика адаптивного навчання інформатики у ЗВО та школі; освітні вимірювання в адаптивному управлінні; адаптивні технології соціальної інформатики; системи управління контентом.

© Навчально-науковий інститут природничо-математичних наук, інформатики та менеджменту
Державного закладу «Південноукраїнський національний педагогічний університет імені К. Д. Ушинського»,
кафедра прикладної математики та інформатики, 2025
© Інститут цифровізації освіти НАПН України, 2025

ISBN 978-617-7790-58-6

З М І С Т

THE IMPACT OF CAREER ORIENTATION ON THE PROFESSIONAL ADAPTATION OF STUDENTS IN THE SPECIALTY "ARCHITECTURE AND URBAN PLANNING"	5
KUBRYSH N. R.....	5
РОЛЬ АДАПТИВНОГО НАВЧАННЯ В УМОВАХ НЕВИЗНАЧЕНОСТІ	7
МАЗУРОК Т. Л.....	7
ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ У ВИВЧЕННІ ДИСЦИПЛІНИ «ДОСЛІДЖЕННЯ ОПЕРАЦІЙ»	10
РОЗУМ М. В.....	10
МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ЯК ІНСТРУМЕНТ АДАПТИВНОГО НАВЧАННЯ В ЗАКЛАДАХ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ.....	11
УРУМ Г. Д., ПРИТУЛА Н. В.....	12
SYSTEM 0/1/2/3: DEBATES ON THE NATURE OF (ARTIFICIAL) GENERAL INTELLIGENCE.....	14
ПРОКОПЧУК Y.....	14
ФОРМУВАННЯ МАТЕМАТИЧНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ УЧНІВ ЧЕРЕЗ ВИКОРИСТАННЯ ПОХІДНИХ ТА ІНТЕГРАЛІВ У РОЗВ'ЯЗАННІ ЗАДАЧ ФІЗИЧНОГО ЗМІСТУ	20
ТИМОФІЄНКО К. В., КАЛЮЖНИЙ-ВЕРБОВЕЦЬКИЙ Д. С.	20
РОЗВ'ЯЗАННЯ КОНТЕКСТНИХ ЗАДАЧ У ШКІЛЬНОМУ КУРСІ МАТЕМАТИКИ ЯК МЕТОД ФОРМУВАННЯ ПРИКЛАДНИХ МАТЕМАТИЧНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ	22
УРУМ Г. Д., ПАШАЄВА Л. В.	22
КОННЕКТИВІЗМ - ТЕОРІЯ НАВЧАННЯ ЦИФРОВОЇ ЕПОХИ.....	25
КУХАРЕНКО В. М.....	25
ОСОБЛИВОСТІ МЕТОДИКИ ВИКЛАДАННЯ ТЕОРІЇ ЙМОВІРНОСТІ У ЗАКЛАДАХ СЕРЕДНЬОЇ ЗАГАЛЬНОЇ ОСВІТИ	27
ТКАЧЕНКО О. О., КАЛЮЖНИЙ-ВЕРБОВЕЦЬКИЙ Д. С.....	27
ЗАДАЧІ НА РОЗРІЗАННЯ ТА СКЛАДАННЯ ФІГУР	29
КАРАТЄЄВ І. І.....	29
РОЛЬ АДАПТИВНОГО НАВЧАННЯ У ВИВЧЕННІ ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ ТА ФІЗИКИ У ВИЩИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ.....	31
ВОЙТІК Т. Г., КОПЕЙКІНА Т. Г.....	31
МЕТОДИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ПРЕДСТАВЛЕННЯ КОНЦЕПЦІЇ ГРАНИЧНОГО ПЕРЕХОДУ ПРИ НАВЧАННІ МАТЕМАТИКИ У ЗАКЛАДАХ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ	33
УРУМ Г. Д., САГІНОВА О. А.	33
ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ СТУДЕНТАМИ.....	35
БОБРОВ І., КУХАРЕНКО В. М.	35
МЕТОДИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ АДАПТИВНОГО НАВЧАННЯ СТВОРЕННЮ ВІЗУАЛЬНОГО КОНТЕНТУ В ШКІЛЬНОМУ КУРСІ ІНФОРМАТИКИ.....	38
МАЗУРОК Т. Л., ДОЛГОВ З. Д.	38
ВИКОРИСТАННЯ MICROSOFT TEAMS INSIGHTS ДЛЯ МОНІТОРИНГУ ЗАЛУЧЕНОСТІ ТА УСПІШНОСТІ СТУДЕНТІВ МЕДИЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ	39
СТРОІТЕЛЄВА Н. І., РИЖОВ О. А.	39
ВПРОВАДЖЕННЯ STEM-ОСВІТИ ЯК ЗАСОБУ ІНДИВІДУАЛІЗАЦІЇ НАВЧАННЯ ШКІЛЬНОЇ ІНФОРМАТИКИ	41
МАЗУРОК Т. Л., БОГДАНОВА Т. А.	41
АДАПТИВНІ МЕТОДИ БАГАТОКРИТЕРІАЛЬНОГО ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ В УМОВАХ РИЗИКУ, НЕВИЗНАЧЕНОСТІ ТА НЕЧІТКОЇ ІНФОРМАЦІЇ.....	43
МАКСИМОВ А. Є., ТРИУС Ю. В.....	43

АДАПТИВНЕ СЕРЕДОВИЩЕ ЗАКЛАДУ ВИЩОЇ ОСВІТИ ЯК УМОВА ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНЬОГО ФАХІВЦЯ ОСВІТИ	45
Постоян Т. Г.	45
ГЕНЕРАЦІЯ НАВЧАЛЬНОГО КОНТЕНТУ ДЛЯ ПРОГРАМИ АНКІ НА ОСНОВІ КОНЦЕПТУАЛЬНИХ ГРАФІВ OBSIDIAN ЗАСОБАМИ СЕРВІСІВ ШІ	47
Рижов О. А., Іванькова Н. А.	47
ВИКОРИСТАННЯ ДІАГРАМ ДЛЯ РОЗВИТКУ ЕКОНОМІЧНОГО МИСЛЕННЯ НА УРОКАХ АЛГЕБРИ ТА ПОЧАТКІВ АНАЛІЗУ В ПРОФІЛЬНІЙ ШКОЛІ	48
Олефір О. І., Марунчак С. В.	48
REN’RY ТА ЗАСОБИ АВТОРИНГУ ДЛЯ АДАПТИВНОГО НАВЧАННЯ	50
КОРАБЛЬОВ В. А., КОРАБЛЬОВ В. В.	50
РОЗРОБКА МЕТОДИЧНИХ МАТЕРІАЛІВ ДЛЯ ПРАКТИКУМУ З ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ.....	52
Шпак М. В., Шкатуляк Н. М.	52
СТЕАМ-ОСВІТА НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ: НАВЧАННЯ, ЩО ГОТУЄ ДО ЖИТТЯ.....	54
Олефір О. І., Биков Д. І.	54
МЕТОД ПРОЄКТІВ ЯК ЕЛЕМЕНТ АДАПТИВНОГО НАВЧАННЯ	56
Павловський В. В., Шкатуляк Н. М., Усов В. В.	56
НОВІ ГОРИЗОНТИ ОСВІТИ З GEMINI FOR EDUCATION: МОЖЛИВОСТІ, ВИКЛИКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ	58
Нєнов О. Л.	58
ОРГАНІЗАЦІЯ ДОМАШНІХ ФІЗИЧНИХ ЕКСПЕРИМЕНТІВ З ВИКОРИСТАННЯМ ПІДРУЧНИХ ЗАСОБІВ	61
Климович В. О., Совкова Т. С.	61
ПРОБЛЕМИ МІЖДИСЦИПЛІНАРНОГО ВИКЛАДАННЯ ФІЗИКИ З МАТЕМАТИКОЮ В НУШ	63
Педосюк Д. О., Совкова Т. С.	63
МІЖДИСЦИПЛІНАРНИЙ АНАЛІЗ КОНЦЕПТА «КІБЕРКУЛЬТУРА» В ОСВІТНІЙ ПРОЄКЦІЇ.....	64
АФАНАСЬЄВ В.	64
АНАЛІЗ КОНЦЕПТА «ЦИФРОВА КОМПЕТЕНТНІСТЬ УЧИТЕЛЯ»: МІЖДИСЦИПЛІНАРНИЙ РАКУРС ТА ПЕДАГОГІЧНА ІНТРОСПЕКЦІЯ.....	69
Олексійчук Р.	69
ВИКОРИСТАННЯ ІКТ У ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ПОЧАТКОВОЇ ШКОЛИ.....	73
РУБАНСЬКА О. Я.	73
ІННОВАЦІЙНІ ПІДХОДИ ДО ВИКЛАДАННЯ ІСТОРІЇ В ПРОФЕСІЙНІЙ ОСВІТІ В УМОВАХ СУЧАСНИХ ВИКЛИКІВ.....	75
Худенко С. А.	75
ФОРМУВАННЯ ХІМІЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ КУЛІНАРІВ ЗАСОБАМИ ПРОЄКТНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ	76
Довженко О. А.	76
ОСОБЛИВОСТІ ВИВЧЕННЯ УМОВНОГО ОПЕРАТОРА НА УРОКАХ ІНФОРМАТИКИ ЗАСОБАМИ LEGO SPIKE	78
Яновський А. О.	78

UDC 72.012

THE IMPACT OF CAREER ORIENTATION ON THE PROFESSIONAL ADAPTATION OF STUDENTS IN THE SPECIALTY "ARCHITECTURE AND URBAN PLANNING"

Kubrysh N. R.

Odesa State Academy of Civil Engineering and Architecture

The primary objective of higher architectural and artistic professional education is to train highly qualified specialists capable of effectively performing professional activities amid the challenges of contemporary society. The training of architects is conducted with consideration of interdisciplinary integration requirements, technological advancements, and the socio-cultural context. Students acquire knowledge and practical skills in working with modern digital technologies, specialized software, and instrumental tools actively utilized in design practice. The educational process simulates conditions closely aligned with real professional activities, encompassing the design of architectural objects, the formation of human living environments, and the preservation of historical and architectural heritage. This approach ensures the preparation of specialists capable of creative thinking, critical analysis, and effective decision-making. However, during their studies, future architects do not always demonstrate an adequate level of readiness for professional practice. There are a number of challenges that complicate their adaptation to the production environment:

- fragmentation of knowledge in the areas of building structures, engineering systems, construction production technology, and modern materials;
- lack of practical design experience caused by academic limitations of coursework and insufficient simulation of professional conditions;
- difficulties in organizing project activities, including strict deadlines;
- deficiency of teamwork skills and adaptability to new communicative environments;
- insufficient proficiency in professional software, limiting the competitiveness of young specialists in the labor market;
- ineffective time management and lack of organizational self-management strategies;
- low psychological resilience to external criticism from clients, colleagues [1].

These aspects highlight the necessity for deeper integration of professional practices into the educational process, which entails rethinking the content, forms, and methods of training future specialists in architecture and urban planning. Despite the strategic goal of higher architectural education institutions to ensure an adequate level of professional preparation, the issue of successful integration into the professional environment remains pressing. In the real professional context, architects operate at the intersection of creative exploration and objective constraints, such as technical regulations, financial resources, client expectations, and legal requirements. Although students acquire a certain volume of theoretical knowledge and practical skills during their training, the transition to professional activity is often accompanied by various adaptation challenges. Adaptational, communicative, organizational-behavioral, and emotional-regulatory components remain insufficiently addressed despite their

importance for successful professional integration. Architectural education poses particular challenges as it integrates interdisciplinary knowledge from various aspects of human life, which are essential components of architectural practice. In this context, higher education serves as an institutional foundation that shapes the general methodology of professional thinking, principles of analysis, decision-making, and strategies for professional activity. However, the enrichment of this methodology with concrete experience, professional identity, and practical competencies occurs during direct professional engagement [1].

In the context of higher education, the ability to adjust students' professional orientations and motivational focus is extremely important, especially considering the limited life experience of young learners. Despite the complexity of this process, it is entirely feasible with the implementation of systematic career guidance activities, which play a decisive role in ensuring the effective integration of future architects into the professional field. The complexity of such guidance is influenced by the multifaceted nature of the profession, which includes architecture, urban planning, urbanism, landscape architecture, and interior design. Each of these fields has its own distinct principles and regulations, requiring mastery of specific knowledge, skills, and innate talents, making navigation without prior preparation both challenging and risky. An ill-considered choice may lead to future professional dissatisfaction and a shift to another field, resulting in loss of time and effort. The consequences of inadequate career guidance can manifest during studies, at graduation, or at the early stages of an architectural career. Therefore, architectural higher education institutions should actively engage with existing centers of initial career guidance, including secondary schools, children's creative studios, and similar organizations, as well as promote the creation of new venues for identifying and guiding creatively gifted youth. Higher architectural education must develop effective methodologies for working with gifted children, preparing them for university admission, and advocate for purposeful state involvement as a directly interested party in such programs [1].

One of the main challenges in career guidance lies in the multifaceted nature of the architectural profession, which encompasses fields such as architecture, urban planning, urbanism, landscape architecture, and the design of architectural environments and interiors. Each of these disciplines has its own methodological approaches, regulatory frameworks, required knowledge base, and specific professional skills, necessitating not only prior awareness but also the presence of relevant aptitudes and innate talents. In situations where applicants lack sufficient information, there is a high risk of making an erroneous career choice, which may subsequently lead to emotional burnout, professional disappointment, and sometimes a change in career direction accompanied by losses of time, resources, and motivation [1]. The consequences of inadequate career guidance can manifest both during higher education and after its completion—at the stages of employment and professional adaptation. Therefore, higher architectural education institutions should not only strengthen collaboration with existing primary career guidance entities (such as general education schools, extracurricular institutions, children's art studios, etc.) but also initiate the creation of new formats for the early identification of creatively gifted youth. Moreover, architectural higher education must develop and implement effective methodologies for engaging prospective applicants aimed at identifying and nurturing professionally significant qualities, preparing them

for admission, and forming an accurate understanding of the real content and demands of architectural education. The successful implementation of such programs is impossible without institutional involvement of the state as an interested party responsible for shaping the workforce potential in architecture and urban planning. According to a study conducted by the Institute of Vocational and Technical Education of the National Academy of Pedagogical Sciences of Ukraine, among nine main factors influencing young people's choice of future profession, the most significant were those unrelated to the activities of state educational institutions. Meanwhile, career guidance activities by employment services ranked last in influence, despite being one of the most costly components of the state budget [2, p. 45].

Thus, career guidance is a key tool that helps future architects make informed professional choices and better prepare for labor market demands; it facilitates the formation of realistic expectations and the development of necessary competencies, significantly easing adaptation within the professional environment. Through career guidance, students gain opportunities to familiarize themselves with practical aspects of the profession, which enhances their motivation and sense of responsibility. Effective career guidance also reduces stress during the transition from education to professional practice and promotes successful career development. The implementation of career guidance programs is an essential component in preparing competitive and adaptable specialists in the field of architecture.

References

1. Kubrysh N., Oleshko L., Oleshko O. (2024). Arkhitekturna osvita ta problemy adaptatsii v profesiynomu seredovyshchi. Zbirnyk naukovykh prats «Rehionalni problemy arkhitektury ta mistobuduvannya». Odesa: Astroprint, № 18. S. 366-375.
2. Tylykyna N. Profesiina oriiientatsiia suchasnoi ukrainskoi molodi: sotsiologichnyi vymir. T.8, № 1. S. 90-101. URL: https://dismp.gov.ua/wp-content/uploads/Simejna_molodizhna_politika_-1-39-55.pdf.

УДК 378.096+004.9

РОЛЬ АДАПТИВНОГО НАВЧАННЯ В УМОВАХ НЕВИЗНАЧЕНОСТІ

Мазурок Т. Л.

м. Одеса, Університет Ушинського

Сучасний стан розвитку національної освіти визначається фахівцями як такий, що відбувається умовах невизначеності. Загальносвітові тенденції щодо динаміки змін в актуальних професіях сьогодення, розвитку діджіталізації та штучного інтелекту, поширення мобільності освіти та ін. доповнюються нестабільністю та небезпекою внаслідок воєнного стану. Втім, завдяки впровадженню різних форм змішаного навчання, онлайн-навчання вдається організовувати навчання в закладах освіти без перерв, налагодити отримання учнями освітніх послуг незалежно від місця перебування чи інших обставин.

Накопичений досвід використання онлайн-освіти за останні п'ять років дозволяє аналізувати її переваги та недоліки, концентрувати зусилля фахівців на визначенні та вирішенні найбільш проблемних питань, що пов'язані з новим форматом навчання.

На наш погляд, одним з найважливіших питань, що є центральним у підвищенні ефективності різних форм змішаного навчання, є проблема вдосконалення систем управління навчанням, як цілеспрямованим процесом. Все більше виявляється протиріччя між потребою у засобах формування індивідуальних траєкторій навчання для кожної особи, що навчається, протягом життя в умовах цифрового суспільства, та недостатнім рівнем розвитку комп'ютерних інформаційних систем управління таким навчанням з врахуванням індивідуальних особливостей учнів.

За Концепцією НУШ [1] передбачено створення умов для індивідуалізації навчання, комфортних умов навчання для кожного, перехід до «дитиноцентризму». Втім, не змінюючи засоби інтелектуальної підтримки прийняття управлінських рішень, автоматизованого генерування індивідуальних освітніх стратегій, не можливо вийти на потрібний рівень вирішення цього протиріччя.

Формування індивідуалізованих траєкторій навчання за адаптивною технологією, що заснована на врахуванні індивідуальних генетичних особливостей, початкового рівня знань та вмінь, цільових показників навчання, індивідуальних освітніх потреб, переваг у використанні різних видів дидактичного інструментарію, становить задачу, що є слабко формалізованою, багатоаспектною, відноситься до погано структурованої педагогічної галузі. Отже, основним інструментом для створення моделей, методів та на їх основі інформаційних технологій адаптивного навчання можуть бути засоби вирішення інтелектуальних задач, до яких відносяться комбінування засобів знання-орієнтованих, використання нейромереж, генетичних алгоритмів, нечіткого логічного виведення. В якості основної моделі адаптивного управління навчанням пропонується загальна модель управління за кібернетичним підходом, в якій устрій управління реалізує взаємодію між блоком автоматизованої системи управління навчанням зі спеціалізованим інформаційним забезпеченням та викладачем.

Слід зазначити, що адаптивність системи управління обумовлює заміну традиційного кібернетичного підходу на синергетичний [2] у зв'язку із нелінійністю, важливістю забезпечення не нав'язування управляючих навчальних впливів, врахуванню процесів саморозвитку кожної особи, що навчається.

Тому, згідно до структури типової системи управління будь-яким об'єктом, при створенні систем адаптивного управління навчанням необхідним є вирішення наступних задач:

1. формалізоване визначення початкового стану об'єкту управління (ОУ) – учня: початковий рівень, відстеження поточних змін;
2. формалізоване визначення кінцевого стану ОУ на зазначений період часу (квант здійснення одного циклу управління);
3. формалізований опис (модель) стану саморозвитку учня, що характеризують швидкість засвоєння навчальної інформації, кількість засвоєних навчальних елементів та ін.
4. наявність банку елементів методичної системи, що забезпечують різноманіття для автоматизованого вибору управляючого впливу (навчальні елементи, що є логічно пов'язаними з вже засвоєними – внутрішньопредметними або міжпредметними зв'язками; методи, організаційні форми навчання; засоби

навчання та засоби надання навчальної інформації; типові завдання за рівнями);

5. засоби оцінювання поточних та кінцевих (для окремих квантів циклу управління) навчальних досягнень учня та засоби визначення змін його особистих переваг, когнітивних можливостей.

Таким чином, вирішення проблеми створення систем автоматизованого управління навчанням, що спрямовано на забезпечення переходу до адаптивного до кожного учня стратегії його навчання та саморозвитку протягом життя, є комплексною та міждисциплінарною проблемою, що утворюється на перетині проблем моделювання педагогічної системи та її складових, системного аналізу навчання за адаптивним циклом, застосування теоретичних основ створення інформаційно-управляючих систем, вибору, налаштування та комбінування відомих засобів систем штучного інтелекту для їх реалізації, технічної складової щодо автоматизованого моніторингу успішності навчання та отримання зворотного зв'язку, як складової системи управління.

З оглядом на сучасний інструментарій, вважаємо, що серед основних напрямків, розвиток яких дозволить реалізувати створення систем адаптивного управління навчанням, можна зазначити наступні:

1. засоби розпізнавання образів – щодо дослідження адекватності, повноти із забезпеченням усунення надлишковості формалізованих описів різних станів ОУ (початкового, поточного, кінцевого);

2. засоби інтелектуального аналізу даних – щодо визначення найбільш значущих зв'язків у взаємозалежності параметрів ОУ від управляючих впливів та зовнішніх збурень;

3. створення банків навчальних елементів з елементами методичних систем, що є ретельно дослідженими, узгодженими з системою формування компетентностей учнів, атрибутуваними у відповідності до рівнів засвоєння;

4. створення матриць логічних взаємозв'язків між навчальними елементами в межах певного предмету та міжпредметних та засоби їх опрацювання за запитом;

5. створення банків завдань за відповідними навчальними елементами (за рівнями засвоєння);

6. розробка та дослідження відповідності методик оцінювання навчальних досягнень учнів та вимірювання сформованих компетентностей;

7. дослідження та розробка автоматизованого визначення початкового, поточного та кінцевого станів особистості учня, його психологічних та когнітивних характеристик; визначення періодичності такого тестування та суміщення його з інтерактивними навчальними засобами;

8. реалізація типових сценаріїв агентної поведінки учасників навчального процесу та формалізований опис з подальшою реалізацією сценаріїв навчання у вигляді управляючих впливів з боку викладача з визначенням найбільш доцільної форми змішаного навчання;

9. розробка та верифікація методики визначення показників ефективності системи адаптивного управління навчанням.

Особливість систем управління навчанням пов'язана з тим, що використання систем такого призначення передбачає взаємодію з інформаційним забезпеченням, потребує усвідомленого супроводу такої системи з боку викладача. Найбільшого втручання в роботу та налаштування таких систем

потребують блоки інтелектуальної підтримки прийняття рішень, що засновані на знання-орієнтованих технологіях. Отже, це в свою чергу визначає необхідність підготовки майбутніх вчителів до формування баз знань (методичної та предметно-залежної частини).

Таким чином, вважаємо формати змішаного навчання невід'ємною складовою освіти в умовах невизначеності, що дозволяє підтримати безперервність, стабільність та безпечність освіти. Втім, для найбільш повного та ефективного використання всіх переваг цієї сучасної моделі навчання, що має низку переваг щодо оптимізації розподілу часу між етапами

сумісної діяльності вчителя з учнями, віддаленої роботи та підготовчої до занять, необхідним є формування та використання цілісної системи автоматизованого управління навчанням з використанням засобів штучного інтелекту, спеціалізованого інформаційного забезпечення.

Література

1. Портал «Нова українська школа». URL: <https://nus.org.ua/about/formula/> (дата звернення 20.10.2025).
2. Мазурок Т.Л. Синергетична модель індивідуалізованого управління навчанням. Математичні машини і системи. 2010. №3. С.124-134.

УДК 004.8:519.85

ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ У ВИВЧЕННІ ДИСЦИПЛІНИ «ДОСЛІДЖЕННЯ ОПЕРАЦІЙ»

Розум М. В.

Одеський національний морський університет

Сучасний розвиток цифрових технологій зумовлює необхідність упровадження нових підходів до навчання математичних дисциплін. Одним із найбільш перспективних напрямів є використання технологій штучного інтелекту (ШІ) у процесі викладання та вивчення курсу «Дослідження операцій» [1].

Застосування інтелектуальних систем у цій галузі дозволяє:

- автоматизувати пошук оптимальних рішень у задачах лінійного та цілочислового програмування (наприклад, з використанням бібліотеки PuLP [2]);
- моделювати складні виробничі та логістичні процеси у віртуальному середовищі (імітаційне моделювання у SimPy [3] чи застосування методів машинного навчання [4]);
- здійснювати візуалізацію результатів симуляцій та розрахунків за допомогою інтерактивних інструментів (Jupyter Notebook, DataLore, Google Colab [5]);
- створювати адаптивні навчальні системи, що підлаштовуються під рівень підготовки студентів (інтелектуальні чат-боти на базі GPT-моделей чи системи рекомендацій у Moodle [6, 7]).

Конкретні приклади застосування ШІ у дослідженні операцій:

- Використання нейронних мереж для прогнозування попиту на продукцію та оптимізації запасів на складах [4].

- Застосування генетичних алгоритмів для вирішення задач оптимізації транспортних потоків та розподілу ресурсів [8].
- Використання систем підкріплювального навчання для моделювання поведінки агентів у багатокритеріальних середовищах (наприклад, для розподілу навантажень у мережах або управління робототехнікою) [7].
- Розв'язання задач лінійного програмування, зокрема рішення двохетапної транспортної задачі з використанням бібліотеки PuLP [9], що дозволяє студентам працювати з реальними задачами у сфері економіки, транспорту та логістики.

Використання ІІІ в освітньому процесі відкриває нові можливості для формування аналітичного мислення, оволодіння сучасними інструментами аналізу даних та підвищення мотивації до навчання. Зокрема, застосування інтелектуальних чат-ботів, систем машинного навчання та інтерактивних платформ робить вивчення дослідження операцій більш практикоорієнтованим та наближеним до реальних умов.

Таким чином, інтеграція технологій штучного інтелекту у викладання дисципліни «Дослідження операцій» сприяє не лише підвищенню ефективності навчального процесу, а й розвитку у студентів навичок роботи з інноваційними цифровими технологіями, що є важливим чинником їх конкурентоспроможності на сучасному ринку праці.

Література

1. Розум М.В., Загребнюк В.І., Петренко І.С.. Дослідження операцій. Лінійне програмування (курс "Математичні методи дослідження операцій"). Навчальний посібник. - Одеса: ОНМУ, 2019 р., 95 с.
2. PuLP - <https://coin-or.github.io/pulp/main/includeme.html>
3. SymPy - <https://simpy.readthedocs.io/en/latest/>
4. Goodfellow I., Bengio Y., Courville A. Deep Learning. MIT Press, 2016.
5. Розум, М.В., Борщенко, В.О., Лабунський, М.В. Огляд програмних засобів для аналізу даних. Розвиток методів управління та господарювання на транспорті, 4(89), 2024, 192-211. <https://doi.org/10.31375/2226-1915-2024-4-192-211>
6. Hillier F. S., Lieberman G. J. Introduction to Operations Research. 10th Edition. McGraw-Hill, 2021.
7. Marwala T. Artificial Intelligence and Economic Theory: Skynet in the Market. Springer, 2018.
8. Winston W. L. Operations Research: Applications and Algorithms. 4th Edition. Belmont: Duxbury Press, 2003.
9. М. В. Розум, І. Г. Бугаєва. Рішення двохетапної транспортної задачі з використанням бібліотеки PuLP мови Python. Вісник Одеського національного морського університету. Зб. наук. праць, 2023. No 71. С.207-220, <https://doi.org/10.47049/2226-1893-2023-4-207-220>.

УДК 37.02:51-7

МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ЯК ІНСТРУМЕНТ АДАПТИВНОГО НАВЧАННЯ В ЗАКЛАДАХ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ

Урум Г. Д., Притула Н. В.

Державний заклад «Південноукраїнський національний педагогічний університет імені К. Д. Ушинського»

Математика вже понад двадцять п'ять століть існує як дедуктивна наука, в якій величезна кількість змістовних результатів виводиться логічним шляхом з небагатьох вихідних аксіом. Саме ця особливість визначає унікальну роль математики у пізнанні світу та її застосуванні у різних сферах людської діяльності. Пізнання реальності методами математики відбувається саме через побудову, вивчення та аналіз математичних моделей. Математичне моделювання дає змогу проникнути в суть економічних, наукових, соціальних та гуманітарних явищ значно глибше, ніж це можливо за допомогою безпосереднього спостереження чи експериментального дослідження. Тому сучасна освіта має на меті не лише надати учням сукупність математичних знань, а й сформувати у них стійку мотивацію до побудови та аналізу математичних моделей.

Доцільність і можливість впровадження математичного моделювання в шкільну програму були обґрунтовані в працях численних науковців, серед яких Ю. О. Кусий, Л. Г. Петерсон, В. С. Билков, Є. В. Величко, Л. О. Соколенко, А. В. Прус та І. А. Обойщикова. Ці дослідження доводять, що учні здатні опанувати ключові поняття «модель» і «математичне моделювання» [4].

Математичні моделі є наближеними описами явищ зовнішнього світу, вираженими мовою математичних символів. Вивчення самого явища при цьому замінюється розв'язанням і дослідженням відповідних математичних задач. Можна виділити низку важливих дидактичних функцій, яку виконують математичні моделі. По-перше, це *пізнавальна функція*. Вона полягає в тому, що вивчення моделей явищ навколишнього світу показує, що зовні різні явища можуть мати ідентичні математичні моделі. Це означає, що одні й ті самі математичні методи можуть бути використані для розв'язання зовсім різних задач, що підкреслює пізнавальне значення математики. По-друге, моделювання виконує функцію *управління діяльністю учнів*. Саме на етапі переходу від умови задачі до її математичної моделі вчитель може простежити логіку мислення учнів, виявити глибину засвоєння понять, управляти самостійною розумовою діяльністю учнів, попереджати, а не фіксувати помилки, розвивати навички самоконтролю. По-третє, основною властивістю математичної моделі є її *наближений опис реальних ситуацій*. Це пояснюється тим, що у моделі неможливо врахувати всі чинники, інакше математичні задачі стали б надзвичайно складними. Тому математика працює з ідеалізованою, спрощеною моделлю об'єкта, яка повинна бути водночас адекватною та не надто громіздкою. Відкидаючи другорядні деталі, ми спрощуємо явище, що робить його вивчення можливим. По-четверте, відбувається реалізація *принципу імплантації* економічного матеріалу в програму з математики для закладу загальної середньої освіти. Він передбачає, що найпростіші математичні моделі економіки конструюються таким чином, щоб математичний зміст відповідного розділу математики залишався інваріантним, тоді як фабула завдання набуває чітко вираженого економічного сенсу. Цей підхід забезпечує гармонійне поєднання двох дисциплін, запобігаючи перетворенню економічної підготовки на «конкурента» математичної. Натомість, економічний матеріал природним чином

інтегрується в структуру математичного курсу.

Аналіз різних підходів до опису математичних моделей дозволяє виділити такі основні етапи математичного моделювання при вирішенні різних задач.

Перший етап: спочатку формулюється проблема, що виникла в науці або виробництві (у т.ч. в економіці), визначаються її вхідні та вихідні параметри. Визначаються параметри, які задані, та ті, які необхідно визначити. Другий етап: виділяються суттєві фактори, які впливають на явище, а другорядні - ігноруються, що дозволяє спростити задачу. На цьому етапі відбувається формування гіпотез. Третій етап: всі параметри інтерпретуються мовою математики, тобто на мові чисел, функцій, рівнянь, алгебраїчних чи диференціальних рівнянь, нерівностей, систем тощо. Четвертий етап: відбувається формалізація спрощеної проблеми, тобто записуються математичні зв'язки між вхідними/вихідними параметрами. П'ятий етап: дослідження проблеми зводиться до розв'язання та дослідження математичних задач. Шостий етап: отримані результати аналізуються, порівнюються з відомими фактами, і, якщо необхідно, модель уточнюється з урахуванням нових факторів. Цей процес є циклічним: кожне нове уточнення дозволяє глибше і точніше описати досліджуване явище.

Аналіз проблеми міждисциплінарної інтеграції математики та економіки свідчить про необхідність посилення практичної та прикладної спрямованості навчання, що, у свою чергу, вимагає впровадження ефективних педагогічних технологій. Традиційні методики навчання не завжди дозволяють досягти цієї мети, оскільки вони не враховують індивідуальні особливості, темп засвоєння та рівень підготовки кожного учня. Це призводить до ситуації, коли знання залишаються відокремленими від практики, а учні не можуть застосувати їх для вирішення реальних професійних завдань. Подолання цієї суперечності можливе завдяки системному підходу, який забезпечує індивідуалізацію освітнього процесу та сприяє формуванню навичок математичного моделювання.

Таким чином, актуальним є включення елементів математичного моделювання до шкільної програми в більшому обсязі. Це слід робити як в загальноосвітній школі, так і в класах з поглибленим вивченням математики. Водночас, у класах без поглибленого вивчення математики, фізики чи інформатики, впровадження моделювання має бути збалансованим і враховувати інтереси та можливості учнів [3].

Особливу роль математичне моделювання відіграє у впровадженні математичних задач економічного змісту в шкільний курс математики. Включення економічних сюжетів у задачі не змінює математичної суті, але надає їй практичного сенсу, підвищує мотивацію учнів, сприяє формуванню фінансової грамотності. Економічна підготовка органічно інтегрується в математичну, не конкуруючи з нею, а збагачуючи її.

Математичне моделювання є не лише методом пізнання, а й ефективним інструментом реалізації адаптивного навчання. Воно дозволяє диференціювати та індивідуалізувати навчальний процес, розвивати критичне мислення, формувати навички самостійного аналізу та прийняття рішень. У поєднанні з цифровими технологіями моделювання створює умови для побудови сучасного освітнього середовища.

Важливим є також розуміння того, що математичне моделювання може

виступати своєрідним «містком» між класичною математичною освітою та сучасними освітніми технологіями. У цьому контексті воно забезпечує реалізацію принципів адаптивного навчання, адже дозволяє враховувати рівень підготовки кожного учня, його індивідуальний стиль пізнання та темп роботи. Використання моделей у поєднанні з цифровими освітніми платформами сприяє створенню персоналізованих навчальних траєкторій, що підсилює мотивацію та ефективність навчального процесу.

Таким чином, включення математичного моделювання в систему адаптивного навчання сприяє не лише підвищенню ефективності засвоєння математичних знань, а й формуванню ключових компетентностей здобувачів освіти XXI століття. Це відкриває нові перспективи для розвитку математичної освіти, її інтеграції з іншими галузями знань та підготовки учнів до життя в складному та динамічному світі.

Література

1. Вікуліна Л. Ф., Артемов В. О., Малащук О. С., Бахчеван Е. В. Математичне моделювання як засіб інтеграції навчальних курсів. Аграрний вісник Причорномор'я. Технічні науки. 2013. Вип. 67. С. 187-192.
2. Волошена В. В. Математичне моделювання в процесі формування практичних компетентностей учнів. Science and education a new dimension. Pedagogy and Psychology. Vol. 5, 2013. С. 64-67.
3. Красницький М. П., Швець В. О. Передумови здійснення диференціації при поглибленому вивченні математики Сучасні інформаційні технології в навчальному процесі: Зб. наук. праць. К.: НПУ, 1997. С. 156-164.
4. Матяш О.І., Катеринюк Г.Д. Методичний інструментарій формування здатності учнів до математичного моделювання. Вінниця: ТОВ «ТВОРИ», 2019. - 270 с.

SYSTEM 0/1/2/3: DEBATES ON THE NATURE OF (ARTIFICIAL) GENERAL INTELLIGENCE

Prokopchuk Y.

Institute of Technical Mechanics of the NASU and the SSA of Ukraine

Abstract. Fundamental epistemological issues of the construction/functioning of intelligent systems are considered. Such questions have become especially relevant in connection with the rapid progress of artificial intelligence systems. It is predicted that in the near future, AGI or even super-intelligence will appear. However, there is still no common understanding of how “(artificial) general intelligence” arises. Even the first principles of the formation of human-like intelligence remain unclear. The author believes that at this stage it is important to develop even very rough interdisciplinary sketches of the “phenomenon.” They will allow us to identify and record the key aspects/characteristics of “living (highly intelligent) systems.” A general formal understanding of the "phenomenon" is also important for the development of educational technologies.

Keywords/Topics: System 0/1/2/3: Unified Framework for Biological/Artificial Intelligence/Mind; Living/Self-Improving/Autopoietic Systems, Deep Intuition, Limiting/Limit Generalization Paradigm (LGP), Concept of 'System as an Organism',

Complexity in the Living, Physics of Mind; Logic of Information/Meaning: Recursive Self-improvement/Self-modeling, Logic of Embodied Generalization, Meaning-Making Acts, 'Act of Understanding Uncertainty'; Proto-Cognitive Bases of Agency, Syntax without Language, Language of Thought Hypothesis; Intrinsic Motivation: Maximization of Intrinsic Reward; Emergence of a Self-Model; Nature of Space-Time in the Brain/Mind: Subjective Space-Time-Language-Actions; Experience of Infinity Within: Unbounded, Infinite and Chaotic Nature of the Unconscious; Subjective Inflation; Learning From Experience: Lifelong Process of Understanding and Coming to Know Things; How Emotions and Knowledge are intertwined: Spiritual Networks of Sketches; LGP-Implications for Psychoanalytic Theory; Maximizing Mindset: "Learning How to Learn" Course, "Language of (Implicit) Achievements": Emergence of the Smart Intuitor

Epistemology largely plays the role of "first philosophy", since all sections of philosophy and science are varieties of cognition and knowledge. The current trajectory of artificial intelligence development suffers from fundamental epistemological shortcomings [1], [2], [3], [4]. These failings are, in part, the result of certain rationalist epistemologies that exclude many ways of knowing about the world, and therefore they cannot provide a sufficient foundation on which to adequately, robustly, and humanely conceptualize intelligence/mind. It is shown that contemporary AI has hidden problems, which prevent it from becoming a true intelligent agent. To overcome the limitations of existing approaches, the author develops a Limiting/Limit Generalization Paradigm (LGP) [5], [6], [7], [8]. LGP is a conceptual (metaphorical) meta-theory (Onto-creator of Multi-Unity & Self-Reference: Operational Architectonics; An Integrated Theory of Concurrent Multitasking; Subjective Dynamic Logic; Networks of Control Mechanisms, Inter-Scale Conflicts; Higher-Order Connectomics: Local Topological Signatures of Task Decoding; Instability Principle Applied to Selfhood: Multiple, Changing / Competing Identities; Intrinsic Motivation: Maximization of Intrinsic Reward; Intrinsically Motivated Behaviors: 'Dark Decisions'; Capacity to Tolerate Frustration: 'Arrows of Cognition'; Capacity to Tolerate Uncertainty and Not-Knowing; The Leap of Learning from Information to Knowledge to Wisdom; Subjective Beliefs). It provides a way to analyze and understand the behavior of complex (smart) systems by simplifying them to their most fundamental behaviors [9]. I show LGP-systems provide one way to rebuild AI's epistemological foundations [6], [7]. In this report, I present the tenets of the research program in detail, account for our methodological approach, describe the impact and limitations, and conclude on a discussion of the implications of the program.

The emergence of the "self-model" is a logical consequence of the LGP concepts of "spiritual sketch networks" (all sketches are emotionally colored and connected with experience) and "networks of spiritual sketch networks" (Singularities: World-likeness, Integrity, Generalized Entanglement, 'Soul' metaphor; 'Living Form': Living Smart/Cog-Structure; Mind/Consciousness: Fractal World, 'The Extended Body-Affectome-Connectome-Cognitome-Interactome' $\approx$ 'System 0/1/2/3'). All sketch networks belong to the class of "living structures" (they are essentially connected with the circulation of internal energy). Different types of sketch networks are interconnected. Some fragments of the sketch networks provide a connection between cognitive and

symbolic structures (with the help of "cogs"), which ensures the transition to symbolic space, language and logic. The presence of such a superstructure means that the subject/agent has the ability to manipulate information that is not directly perceived through sensory stimuli (Fundamental Structure of Knowledge and Information). This ability is the basis of "imagination" and "controlled hallucination" (a way to overcome radical uncertainty).

Key mechanisms of growth of spiritual sketch networks (subjective inflation): recursive self-improvement, reflexive self-modeling, self-production, recurrent (fractal-like) self-completion, self-assembly, generalized entanglement (in a network of sketch networks), quantum-like superposition of sketches. It is necessary to combine into a whole multi-unity, infinity, competitiveness, complementarity (multi-physicality), multi-scale, dynamism, emotionality, purposefulness. These mechanisms are used to "tune in to the world" of a world-like system. Generalized entanglement in the network of sketch networks ensures the integrity/wholeness/cholarchy of the mental sphere. 'Wholeness' correlates with the psychological concept of 'Cognitive Consistency'. Sketch networks are closely intertwined with the social/multi-agent environment (some sketches may be "external", sketches-interpretations by other agents; System 3: Theoretical Foundations of System 3 as Cognitive Extension; 'Agent's Intellectual Cobweb': Computational Theory of Mind with Abstractions, Adversarial Collaboration; A Formal Theory of Emergent Communication / Ethics / Religion and Higher-Order Agency; Individuality Scales: formal, bottom-up derivation of sociality, extending a computational model of the individual agent to multi-agent systems). The highest manifestation of imagination is the construction of sketches-Worlds, for example, reflective mental models of the Other. The incubation of spiritual sketch networks and their (social) entanglement are considered to be the leading mechanism of implicit "maturation" of knowledge and decisions, creativity, autopoiesis-codopoiesis of the mental sphere (proto-cognitive bases of Agency). Sketch networks create meanings: meaning as wholeness experienced (World-Likeness); thinking is the operation of meanings; natural intelligence is about meaning; meaning generation as a key item for artificial intelligence; systemic theory of meaning. The underdevelopment of sketch networks leads to an epistemic deficit. Such a deficit leads to current incompetence in solving certain distinction/discrimination tasks.

Task networks (Networks for Distinction Tasks, Networks of Causal Interpretive Variables, Webs of Causality or Test Domain Digraph) illustrate that any action unfolds simultaneously on different scales, involving different resources, including social interaction. The mechanisms for executing patterns are contained within the situational Possibility Space. Its expansion is a creative and non-computable task.

Explosive growth/self-construction (inflation), delocalization/superposition, and the entanglement of spiritual sketch networks determine the emergence of a singular dual pair (core idea - two connected singularities - the essence of the "limit transition") - "World-likeness/Infinite – Consciousness/ Radical reduction" (improvement of the "amplification-inhibition" mechanism; cognitive quantum-like measurement, mental de/re-coherence; energy phase transitions; purposefulness) and, as a result, human-like Intelligence/Mind/'Soul.' This evolution has significantly expanded the possibilities of survival. Perhaps the key to understanding the systemic organization of Mind, Consciousness, World-likeness, and purposeful activity lies in extended

complementarity (multi-physicality), recursive/reflexive self-modeling/awareness, generalized entanglement and criticality/economy (critical sketches; a "thin slice" on a set of heuristics; the concept of 'critical feeling'; sense of beauty/perfection; the criticality of 'Consciousness'). The brain criticality hypothesis postulates that brain dynamics are set at a phase transition where information processing is optimized. Physics of Mind: self-similar topologies; multi-scale decoherence channels; fractal like scaling; quantum-like entanglement; fractal-like entanglement oscillations; stochastic self-similarity; weak control hierarchies; mental waves, top-down influence/causation and bottom-up competition, entangled feedback loop; 'strange loop', 'tangled hierarchy', chaotic vibrations. Meaning-Making Acts: act of choosing; act of quantum-like decoherence; act of creating/activating a new sketch; act of expanding the possibility space of any pattern; 'Act of Understanding Uncertainty' (human-dimensional scale). In other words, the origins of subjective existence lie in the fundamental properties of the living brain, which is a special type of matter with its own physical laws and specific brain field (Dynamic Sameness of "Living Form": perpetual self-renewal, dynamic identity; Scaling of Complexity, Effective Agency Emerges: evolving higher level goal-directed activity and agency; Model of Self-Activated Memory, Context-sensitivity, Wholeness-Oriented Process Ontology).

System 0/1/2/3. The theory of dual processes (System 1/2) has become widespread (in psychology, cognitive science, education, AI). LGP presented the System 0/1/2/3 framework as an extension of dual-process theory, employing a quad-process model of cognition [10], [5]. Expanding upon System 1 (fast, intuitive thinking) and System 2 (slow, deliberative thinking), we incorporate System 0, which represents pre-cognitive embodied processes, and System 3, which encompasses collective intelligence and symbol emergence. This comprehensive framework ranges from rapid embodied reactions to slow-evolving collective intelligence, offering a unified perspective on cognition across multiple timescales, levels of abstraction, and forms of human intelligence.

Dreyfus S.E. as the basis for the work of expert intuition proposed System 0 [11]: System 0 is the most fundamental of all behavioral brain systems - the procedural memory system. He argues that action or reaction in familiar situations should not be seen as "decision making", "thinking" or "mental activity" in the usual sense of these terms: "System 0 doesn't think, in conventional use of the word, it simply knows how". In fact, we spend most of our adult life exhibiting internalized intuitive forms of experience that are so easy to take for granted. These are cases when people automatically, quickly and effortlessly know how to act in familiar situations, without being able to explain their actions. Dreyfus actively argues with Kahneman and most cognitive psychologists who consider quick intuitive reactions in terms of decision making (System 1). Dreyfus's conclusion is that "Associative System 1 is not a correct explanation of expert intuition."

While agreeing with Dreyfus about need to consider System 0, it should be noted that he did not offer a constructive (working) model of System 0. Indeed, the paradox of System 0 is that there are no "decision-making problems" in conventional sense (i.e. "tasks "with a conscious setting). Consequently, it becomes possible to approximate the situation, bringing it to a "task form" - implicit problems of choice, selection, discrimination, as well as implementation of decision / execution procedures (functional

systems, radicals) [5]. Such an approximation allows us to consider hypothetical (formal) mechanism of emergence and functioning of System 0.

System 0 will be defined as follows as "LGP-interpretation." System 0 is a system for processing and storing information, in which neither the formulation of distinction tasks, nor their solution are realized (metaphors - "The Dark Matter of Mind / Intelligence", "Deep Intuition", "Task Continuum"; Direct Awareness; Cognitive Awareness). The work of system is based on implicit structures and memory processes, deep implementation up to automatic selection / control procedures. System 1 is a subset of System 0; utility of distinguishing processing and thinking that is unintentional, spontaneous, and autonomous from that which is intentional, deliberate, and controlled. Information processing in System 0 is carried out without cognitive control, which sharply reduces energy, and also predominantly without resolving uncertainty (this is main characteristic of systems for which it is advisable to apply a quantum-like description). The deep layers of the network of sketch networks and the expanding inductor space form the basis of System 0, including the stochastic mechanism for solving distinction tasks. System 0 is a fundamental component of a world-like cognitive system.

Paper [12] (2025) considers a similar structure (System 0/1/2/3). Work [13] discusses System 3. In some publications [14], "System 3" is called "System 0", which introduces terminological confusion.

The Phenomenology of Machine 2.0: Networks of Causal Interpretive Variables (The Hard Problems of AI: Analysis of the Sentience; Subjective Qualia). There can be no intelligence without understanding, and there can be no understanding without getting meanings [3], [4]. Contemporary computers manipulate symbols without meanings, which are not incorporated in the computations. This leads to the Symbol Grounding Problem; how could meanings be incorporated? The use of self-explanatory sensory information has been proposed as a possible solution. In humans, self-explanatory information has the form of qualia. To have reportable qualia is to be phenomenally conscious. This leads to the hypothesis about an unavoidable connection between the solution of the Symbol Grounding Problem and consciousness. If, in general, self-explanatory information equals to qualia, then machines that utilize self-explanatory information would be conscious. Sketch networks of different types generate self-explanatory sensory information. Spiritual sketch networks possess unique qualities of feeling that can be registered as subjective experience.

Let's specify the details. The network of distinction tasks (Z-tasks) generates a network of causal interpretative variables $\{z/Z\}$, where the domain Z plays the role of the region of possible values for the variable z . Consequently, any value of z/Z_0 generates, in particular, an avalanche of new values $\{z/Z\}$ or "internal signals" that can trigger an avalanche of heuristics (Mental Waves in Multidimensional Cognitive Spaces). The goal is to visualize interference patterns that can be interpreted as cognitive activations. Since the variables $\{z/Z\}$ include interpretations of varying levels of generalization, networks of causal interpretive variables can serve as the basis for the phenomenology of qualia (alchemy of qualia) and situational awareness. Indeed, some high-level values of causal interpretive variables can be understood (what it feels like to be aware; the epistemic conditions of temporal updating and phenomenological unfolding). This is how the strong connectivity of the mental sphere or high causal

density manifests itself. The growth of “causal density” and levels of abstraction/interpretation serves as the basis for the emergence of situational awareness - (proto)consciousness. Each causal interpretive variable has its own sketch network. The mechanism of embodied mass generation of causal interpretive variables shows that the phenomenology of qualia is real (Networks of Qualia; Phenomenal Content: Behaviour-Driving Variables).

Any autonomous agent, to achieve its defined (computational) objectives, must generate an internal, structured representation of space-time. "Subjective Space-Time-Language-Actions" fulfills this role by embodying subjective experience and generalized entanglement.

Conclusion. The System 0/1/2/3 model provides a novel theoretical foundation for understanding the interplay between adaptive and cognitive processes, thereby opening new avenues for research in cognitive science, AI, robotics, and collective intelligence. The LGP model shows aspects of (proto)consciousness, while acknowledging the ongoing debates surrounding AI sentience.

Ultimately, this work aims to refine our understanding of intelligence and cognition, fostering interdisciplinary dialogue and advancing the development of artificial cognitive systems. We propose a research program (LGP) aimed at bridging evolutionary divide between artificial and autopoietic systems (biological intelligent organisms). Such integration could lead to artificial systems with genuine intrinsic goals and materially grounded causal understanding, potentially transforming our approach to artificial (general) intelligence and deepening our comprehension of biological cognition.

These results inform our understanding of how human brains give rise to symbolic thought and speak to the differences between biological intelligence, which tends to generalize broadly from very few training examples, and modern approaches to machine learning, which typically require millions or billions of training examples. The results we report also have important implications for bio-inspired artificial intelligence.

Reference

1. Agüera y Arcas, B. (2025). What Is Intelligence?: Lessons from AI About Evolution, Computing, and Minds. MIT Press
2. Mitchell, M. (2024). Debates on the nature of artificial general intelligence. *Science* (New York, N.Y.). 383. eado7069. 10.1126/science.ado7069.
3. Seth, A. (2025). Conscious artificial intelligence and biological naturalism. *Behavioral and Brain Sciences*. 1-42. 10.1017/S0140525X25000032.
4. Haikonen, P. (2020). On Artificial Intelligence and Consciousness. *Journal of Artificial Intelligence and Consciousness*. 07. 73-82. 10.1142/S2705078520500046.
5. Prokopchuk Y. (2022). *Intuition: The Experience of Formal Research*. Dnipro, Ukraine: PSACEA Press. (in RU)
6. Prokopchuk, Y. (2025). Designing Ecosystems of Intelligence: Logic of Fast Distinction. Materials of the 17th international scientific and practical conference «Modern Information and Innovative Technologies in Transport (MINTT-2025)» (May 28-30, 2025, Odesa). Odesa, Ukraine: Kherson State Maritime Academy. Pp. 29 – 34.
7. Prokopchuk Y. (2025). Combinatorial, expanding phase space of cognitive dynamic systems. XXVII International Scientific and Practical Seminar "Combinator

- Configurations and Their Applications". Zaporizhzhia–Kropyvnytskyi–Kiev, Ukraine: National University "Zaporizhzhia Polytechnic". Pp.175 – 183.
8. Prokopchuk Y. Complexity Perspectives in the Learning Sciences: the Nature of Learning Capability // Ninth International Conference Adaptive Technologies In Learning Control (25 – 27, october, 2023) . - Odesa, South Ukrainian National Pedagogical University after K. D. Ushynsky, 2023. – pp. 28 – 30.
 9. Prokopchuk Y., Nosov P., Ben A. (2024). Problems of Meaning, Understanding, Computability and Adaptability in Artificial Cognitive Systems. Proceedings of the 16th Scientific and Practical Conference «Modern Information and Innovative Technologies in Transport (MINTT-2024)» (May 29-30, 2024, Odesa). Odesa, Ukraine: Kherson State Maritime Academy. P. 19–25.
 10. Prokopchuk Y., Nosov P., Zinchenko S., Popovych I. (2021). New approach to modeling deep intuition. Materials of the 13th Scientific and Practical Conference «Modern Information and Innovative Technologies in Transport (MINTT-2021)». Kherson, Ukraine: XSMA. P. 37 – 40.
 11. Dreyfus S.E. (2014). System 0: The overlooked explanation of expert intuition. Chapter 2 in M. Sinclair (ed.), Handbook of Research Methods on Intuition. Cheltenham : Edward Elgar Publishers.
 12. Taniguchi, T., Hirai, Y., Suzuki, M., Murata, S., Horii, T., Tanaka, K. (2025). System 0/1/2/3: Quad-process theory for multi-timescale embodied collective cognitive systems. 10.48550/arXiv.2503.06138.
 13. Ghosh, D., et al. (2025). The Hybrid Mind: A System 3 Framework for Reconciling Human Memory and AI in the Age of the Memory Paradox. <http://dx.doi.org/10.13140/RG.2.2.36476.04484>
 14. Chiriatti, M., Bergamaschi Ganapini, M., Panai, E., Wiederhold, B., Riva, G. (2025). System 0: Transforming Artificial Intelligence into a Cognitive Extension. Cyberpsychology, behavior and social networking. 28:7, 534-542. 10.1089/cyber.2025.0201.

УДК 517.2

ФОРМУВАННЯ МАТЕМАТИЧНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ УЧНІВ ЧЕРЕЗ ВИКОРИСТАННЯ ПОХІДНИХ ТА ІНТЕГРАЛІВ У РОЗВ'ЯЗАННІ ЗАДАЧ ФІЗИЧНОГО ЗМІСТУ

Тимофієнко К. В., Калюжний-Вербоовецький Д. С.

Університет Ушинського

Розвиток цивілізованого суспільства, широка глобалізація породжує нагальну потребу загальноприйнятної, навіть унормованої, стандартизації всього. Методика стандартизації шкали оцінки особистісних якостей наразі призводить до поняття «компетентність».

Завдання цієї роботи: подати оглядовий аналіз змісту поняття «компетентність» з точки зору потреб учбового процесу старших класів; навести дидактичні пропозиції щодо реалізації компетентнісної орієнтації учбового процесу; розглянути можливості міжпредметних зв'язків математика-фізика; запропонувати можливі завдання, прийнятні в межах викладання математики і в межах викладання фізики.

Одне з численних визначень поняття «компетентність»: набута у процесі навчання інтегрована здатність особистості, яка складається із знань, досвіду, цінностей і ставлення, що можуть цілісно реалізовуватися на практиці.

Основні (або ключові) компетентності (англ. *key competences*) — це ті, які необхідні всім громадянам для особистої реалізації та розвитку, активного громадянського життя, соціальної єдності та можливості працевлаштування.

Європейські еталонні рамки (European Reference Framework Вікіпедія. Ключова компетентність) визначають вісім основних компетентностей, зокрема: Спілкування рідною мовою; Спілкування іноземними мовами; Знання математики та загальні знання сфері науки і техніки.

Державний стандарт базової і повної загальної середньої освіти (Постанова КМУ від 23 листопада 2011 р. № 1392) визначає одинадцять видів компетентностей. Зокрема; міжпредметна; предметна компетентність. Зазначається, що предметні компетентності стосуються змісту конкретної освітньої галузі, і для їх опису використовуються такі ключові поняття: «знає і розуміє», «уміє і застосовує».

Кожне з численних визначень поняття «компетентність» містить в собі в неявному вигляді «ланцюг субкомпетентностей», наприклад – математична компетентність містить в собі «субкомпетентності»: числова компетентність, просторово-геометрична компетентність, алгебраїчна та функціональна компетентність, та інші, кожна з яких інтегрує субсубкомпетентності, які, в свою чергу містять субсубсуб... і так далі.

Математична компетентність з точки зору навчальних програм.

МАТЕМАТИКА (10-11 класи): Уміння: ... розв'язувати задачі, зокрема практичного змісту; будувати і досліджувати найпростіші математичні моделі реальних об'єктів, процесів і явищ...використовувати математичні методи у життєвих ситуаціях.

ФІЗИКА (рівень «стандарт»): Уміння: вільно використовувати математичний апарат як мову фізичної науки, а саме: розуміти та застосовувати математичні методи для обґрунтування та розкриття змісту фізичних теорій, доведення тверджень, опрацювання результатів експериментальних досліджень, тощо; ...

Дослідження низки інтернет-публікацій приводить до насупного висновку щодо наявності усталеної точки зору, придатної для обґрунтування практичних дидактичних методів: її, цієї усталеної точки зору, - немає.

Доцільно орієнтуватись на достатньо деталізоване визначення поняття «компетентність» в цитованих вище програмах з математики і фізики.

В сенсі теми цієї роботи суттєвим є компетентнісна спрямованість викладання. Що потребує відповідних методик. Зрозуміло, що це не можуть бути просто «компетентнісні» вербальні акценти в існуючих методиках викладання предметів. На нашу думку, компетентнісний підхід не потребує суттєвої зміни відпрацьованих методик. Головним в цих методиках має бути максимально можливе стимулювання пізнавальної активності учнів шляхом проблемної постановки завдань і активна участь учня в їх розв'язанні.

Поняття похідної доцільно вводити як узагальнення результатів розв'язання відповідних прикладних задач. Формування технічних навичок диференціювання та інтегрування не повинно підмінювати використання похідних та інтегралів при моделюванні реальних процесів.

Обидва учбові процеси – і фізика, і математика – протікають в рамках існуючих

календарних планів і існуючого часового ліміту. Методика викладання математики базується на суворо логічному/аксіоматичному підході. Фізичні задачі (нарівні з задачами інших галузей – хімія, геологія, соціологія, економіка) можуть використовуватись ілюстративно. Простіше кажучи – «на одну дію». Напроти – фізика викладається шляхом отримання знання із спостережень або експериментів, подальшої побудови фізичних моделей явищ і процесів з наступним створенням відповідних математичних моделей. Математика у фізиці використовується не ілюстративно, а невідворотно, як мова фізики.

Розроблено кілька «ілюстративних» задач «на одну дію»: за заданими рівняннями фізичного процесу визначити динамічні характеристики його протікання.

Розроблено кілька задач з фізичних явищ і процесів з завданням: створити фізичну модель та на її основі – модель математичну, яку розв'язати і проаналізувати фізичний результат, який описується розв'язком з математичної моделі. В процесі виконання завдання учні не просто обчислюють похідні чи інтеграли – фактично здійснюють опис відповідних залежностей фізичних величин, аж до утворення найпростішого диференціального рівняння та його розв'язання. За результатами проводиться аналітичний та графічний аналіз фізичних властивостей систем, що розглядаються. За задумкою вчителя такі задачі можуть формулюватись з різною глибиною самостійності учня в їх розв'язанні, аж до повністю самостійної роботи (в межах навчальних проєктів), звісно, - з консультативною роллю вчителя.

Література

1. Постанова КМУ від 23 листопада 2011 р. № 1392 «Про затвердження Державного стандарту базової і повної загальної середньої освіти»
2. Рекомендація 2006/962/ЄС Європейського Парламенту та Ради (ЄС) "Про основні компетенції для навчання протягом усього життя" від 18 грудня 2006
3. М. С. Головань // Розвиток інтелектуальних умінь і творчих здібностей учнів та студентів у процесі навчання дисциплін природничо-математичного циклу «ІТМ*плюс – 20012» : матеріали міжнародної науково-методичної конференції (6-7 грудня 2012 р., м. Суми), 2012. – 36-38 с.
4. Зіненко І. М. Визначення структури математичної компетентності учнів старшого шкільного віку / І. М. Зіненко // Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології, 2009. – № 2. – с. 165-174

УДК 37.02:51-057.87

РОЗВ'ЯЗАННЯ КОНТЕКСТНИХ ЗАДАЧ У ШКІЛЬНОМУ КУРСІ МАТЕМАТИКИ ЯК МЕТОД ФОРМУВАННЯ ПРИКЛАДНИХ МАТЕМАТИЧНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ

Урум Г. Д., Пашаєва Л. В.

Державний заклад «Південноукраїнський національний педагогічний
університет імені К. Д. Ушинського»

Компетентність – здатність застосовувати знання, вміння та навички для вирішення завдань у реальних життєвих ситуаціях, а компетентнісний підхід в

освіті полягає в переорієнтації освітнього процесу з простого накопичення знань, умінь і навичок на формування ключових компетентностей, що дозволяє учням успішно та ефективно діяти в реальних життєвих ситуаціях, спираючись на здобуті знання та вміння.

У сучасній освіті України мету та принцип освітнього процесу в закладах базової середньої освіти визначено Державним стандартом базової середньої освіти, затвердженим 30 вересня 2020 року.

Документ визначає ключові компетентності, якими повинні оволодіти учні після закінчення кожного циклу навчання, серед яких вільне володіння державною мовою, здатність спілкуватися рідною (у разі відмінності від державної) та іноземними мовами, математичну компетентність, компетентності у галузі природничих наук, техніки і технологій, інноваційність та інші компетентності.

Математична компетентність – це вміння бачити та застосовувати математику в реальному житті, вміння будувати математичну модель, досліджувати її засобами математики, інтерпретувати отримані результати.

Формування математичних компетентностей на уроках математики відбувається завдяки здатності творчо мислити, послідовному міркуванню та презентації ідей, вмінню працювати в команді, ефективному застосуванню знань та навичок у реальному житті.

Загалом виділяють такі основні види математичних компетентностей:

- Предметна компетентність – базовий вид, включає в себе знання основних термінів, понять (числа, фігури, функції, рівняння), вміння обчислювати за алгоритмами та розв'язувати стандартні задачі із застосуванням формул.
- Прикладна компетентність – вміння застосовувати математику для розв'язання реальних проблем.
- Компетентність мислення – вміння логічно та критично мислити, здатність доводити твердження та працювати з причинно-наслідковими зв'язками (логічне мислення), аналізувати інформацію (критичне мислення), знаходити незвичайні рішення (креативне мислення).
- Компетентність комунікації – вміння чітко і лаконічно формулювати думки, пояснювати розв'язок задачі, працювати в команді, пропонувати математичні ідеї.
- Технологічна компетентність – застосування сучасних технологій у розв'язанні математичних задач, працювати з комп'ютерних програмах, калькуляторах, електронних джерелах.

Ефективним у формуванні предметних компетентностей є звернення до життєвого досвіду учнів, розв'язання задач прикладного змісту, спираючись на історичний матеріал, який може викликати інтерес до математики.

Структура прикладних математичних компетентностей в цілому схожа на структуру загальних математичних та включає в себе наступні основні аспекти їх формування:

- процедурна компетентність (вміння обчислювати за формулами);
- логічна компетентність (вміння аналізувати);
- технологічна компетентність (вміння працювати із сучасними технологіями);

- дослідницька компетентність (вміння проводити аналогії, доводити теореми, визначення суті деяких математичних міркувань тощо);
- методологічна компетентність (методи розв'язання поставленої задачі).

Розв'язання задач прикладного змісту будується з наступних етапів:

- 1) Моделювання або формалізація. Завдання необхідно перевести у математичну площину, тобто перекласти її зі звичайної мови на мову математичних термінів та позначень. Це означає побудову математичної моделі задачі.
- 2) Розв'язання змодельованої задачі. Це означає знаходження розв'язку математичними методами.
- 3) Інтерпретація розв'язку. Це означає необхідність перекладу отриманого математичного результату на звичайну мову в контексті поданого завдання.

В умінні розв'язувати задачі у дійсному житті із застосуванням математичних знань і полягає суть прикладних математичних компетентностей.

Прикладні математичні компетентності у шкільному курсі математики можуть формуватися наступними методами:

- Методом контекстних задач. Цей метод є базовим і означає розв'язання задач із реального життя математичними засобами (аналіз, моделювання, інтерпретація тощо). Наприклад, планування бюджету на подорож або ремонт авто, житла тощо.
- Методом проектів. Наприклад, розробка проекту літнього будинку з розрахунками кошторису.
- Методом кейсів. Наприклад, дослідження та аналіз фінансової роботи організації для виявлення проблем або прогнозування її розвитку.
- Методом досліджень. Тут учні збирають дані, досліджують, виявляють залежності тощо. Наприклад, приріст населення за певних обставин, зменшення обсягу проданого товару або оборотних коштів тощо.
- Методом STEM-підходів. Тут математика інтегрується з іншими науками. Наприклад, застосування математичних алгоритмів для розробки моделі робота-пилососа.

Формування вмінь застосовувати математичні компетентності на практиці передбачає тісний зв'язок між математичними задачами із задачами практичного змісту, розглядаючи їх як обернену діяльність, а для формування уявлення та розвитку матеріалістичного світогляду учнів важливо демонструвати у процесі навчання взаємозв'язок предмету з реальним життям.

Це можливо досягти перекладаючи реальні життєві ситуації на математичну мову, та, отримавши питання у математичній площині, застосувати для розв'язання практичні навички. Тоді така задача має прикладний зміст, є контекстною.

Контекстною є така задача, яка описує ситуацію з реального життя чи деякої предметної галузі (фізика, біологія, економіка тощо), розв'язання якої здійснюється математичними засобами та потребує аналізу, побудови математичної моделі, розв'язання та інтерпретації отриманого рішення.

Розв'язання контекстних задач допомагає учням усвідомлювати мету навчання

математики, яка виступає інструментом для вирішення практичних ситуацій та завдань, підвищує мотивацію у вивченні матеріалу, оскільки учні бачать його практичну цінність. розвиває навички аналізувати, планувати, шукати додаткову інформацію або ж, навпаки, вміти розпізнавати зайву інформацію, сприяє більшій поглибленості та стійкості набутих компетентностей.

Література

1. Моторіна В.Г. Технологія підготовки вчителя математики до уроку: Навчальний посібник для студентів фізико-математичних факультетів педагогічних навчальних закладів. Друге доповнене і виправлене видання –Х.: Видавець Іванченко І. С., 2012. – 318 с.
2. Бурда М. І., Васильєва Д. В., Волошена В. В., Вашуленко О. П., Тарасенкова Н. А.: Прикладна спрямованість навчання математики в гімназії: Методичний посібник [Електронне видання]. — К.: Видавничий дім «Освіта», 2024. — 161 с.
3. Бурда М. І. Компетентнісний потенціал змісту шкільних підручників з математики. Проблеми сучасного підручника: збірник наукових праць. Київ, Педагогічна думка, 2023. Вип. 31. С. 18–25.
4. Возняк Г. М., Маланюк М. П. Взаємозв'язок теорії з практикою в процесі вивчення математики: Посібник для вчителя. /К.: Радянська школа, 1989.

УДК 378.147:004.9

КОННЕКТИВІЗМ - ТЕОРІЯ НАВЧАННЯ ЦИФРОВОЇ ЕПОХИ

Кухаренко В. М.

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

У статті розглянуто коннективізм як сучасну теорію навчання, що відповідає викликам цифрової епохи. Визначено його місце в еволюції дистанційної освіти: від біхевіористських і когнітивних моделей до конструктивізму, а з 2008 року — до коннективізму. З 2025 року, у зв'язку з появою генеративного штучного інтелекту, окреслюється новий етап — «навчання з ШІ», що потенційно трансформує освітні парадигми.

Коннективізм, запропонований Дж. Сіменсом і С. Даунсом, базується на теоріях мереж, хаосу, складних систем і самоорганізації. Знання розглядається як мережа зв'язків між сутностями — нейронами, людьми, артефактами. Навчання — це процес створення, зміцнення або розриву цих зв'язків. Прийняття рішень у змінному середовищі є формою навчання, що вимагає здатності бачити зв'язки, адаптуватися до нової інформації та підтримувати актуальність знань.

Механізми навчання в коннективізмі включають самоорганізацію, пластичність, формування зв'язків різного типу. Пластичність пояснює формування знань через досвід і сприйняття. Ці механізми дозволяють моделювати навчальні системи, що адаптуються до змін середовища та потреб учасників, зокрема в умовах відкритої освіти.

Коннективізм відкидає інструктивізм, когнітивізм і репрезентативні моделі. Знання не передається, а формується як фізичний процес. Мережа не є «чорною скринькою», а описується через динаміку зв'язків. Знати — означає бути організованим так, щоб розпізнавати явища у світі та реагувати на них. Це знання

як конфігурація, а не як накопичення фактів.

Структурні принципи коннективістських систем включають децентралізацію, розподіл, дезагрегацію, динамізацію, демократизацію та десеґрегацію. Це дозволяє створювати відкриті, гнучкі освітні середовища, зокрема сМООС, де навчання відбувається через взаємодію вузлів, а не через централізовану передачу контенту. Такі системи сприяють автономії учасників, множинності інтерпретацій та гнучкому оновленню знань.

Педагогіка коннективізму базується на принципі: «Навчати — це моделювати, вчитися — це практикувати та рефлексувати». Метод AARRFF (агрегування, реміксування, перепрофілювання, зворотне поширення) стимулює активну участь, самостійне формування знань і розвиток мережевої ідентичності. Учасник курсу стає вузлом у мережі, що взаємодіє з іншими вузлами — людьми, платформами, джерелами.

Коннективізм сприяє формуванню колективного знання, що перевищує індивідуальне, та забезпечує навчання в складних, змінних умовах. Він пропонує методологічну рамку для трансформації освіти, розвитку критичних навичок і побудови самоорганізованих освітніх екосистем. У контексті трансформації української освіти, коннективізм може стати основою для створення нових моделей навчання, що поєднують технології, автономію та емоційну залученість.

Застосування коннективізму в університетській освіті дозволяє переосмислити роль викладача — не як джерела знань, а як фасилітатора, модератора, учасника мережі. Це відкриває можливості для інтеграції ІІТ, цифрових інструментів, відкритих ресурсів, а також для розвитку компетентностей ХХІ століття: критичного мислення, креативності, комунікації та колаборації.

Слід зазначити, що традиційний онлайн курс суттєво відрізняється від коннективістського (див. таблицю)

Порівняння коннективістського та традиційного онлайн курсу

Таблиця

Критерій	Коннективістський курс (сМООС, Downes/Siemens)	Звичайний дистанційний курс
Структура	Відкрита, децентралізована. Немає єдиної лінійної програми; учасники самі обирають ресурси, формують персональні траєкторії.	Фіксований навчальний план, визначений викладачем; усі студенти проходять однакові модулі.
Роль викладача	Фасилітатор, «садівник мережі»: створює умови для зв'язків між людьми та ресурсами, не контролює всі етапи навчання.	Центральна фігура. Він визначає, що саме вчити, як і коли перевіряти знання.
Джерела знань	Розподілені: блоги, форуми, соцмережі, зовнішні сайти, інструменти, які вибирають учасники.	Переважно LMS і матеріали, завантажені викладачем.
Тип взаємодії	Багатовузлова мережа: учасники взаємодіють один з одним, із зовнішніми експертами, автоматизованими системами.	Вертикальна взаємодія: «викладач → студент», обмежена внутрішнім середовищем курсу.
Мета навчання	Формування навичок побудови й підтримки особистої навчальної мережі (PLN), здатності	Засвоєння заздалегідь визначеного контенту, перевірка його

Критерій	Коннективістський курс (сМООС, Downes/Siemens)	Звичайний дистанційний курс
	знаходити, фільтрувати, оновлювати знання.	запам'ятовування і розуміння.
Оцінювання	Часто самооцінка, взаємооцінка, портфоліо; результат — не тест, а сформована мережа ресурсів і контактів.	Переважно тести, контрольні завдання, чітко фіксовані бали.
Динаміка курсу	Змінюється разом з активністю учасників; контент «вирастає» із дискусій, спільної роботи.	Заздалегідь завершений набір матеріалів; дискусії можуть бути, але не впливають на сам курс.

Практичне застосування теорії розглянуто на прикладі відкритого дистанційного курсу з питань розвитку електронного навчання. Використано LMS Moodle, соціальні мережі, гейміфікацію та симуляції. Акцент зроблено на розпізнаванні патернів, прийнятті рішень, актуальності знань. Автори курсів інтегрують принципи коннективізму в дизайн навчального середовища, формуючи спільноти, де студенти взаємодіють, обмінюються знаннями та самостійно визначають навчальні цілі.

У коннективістському онлайн курсі «Електронне навчання 2023» навчалось 55 викладачів України. Активно працювали та отримали бейджі (1 заняття — 17 учасників, 2 заняття — 17 учасників, 3 заняття — 14 учасників, 4 заняття — 14 учасників) і сертифікат про успішне завершення - 14 учасників. Для більшості учасників це перший досвід навчання в моделі, де форум - це головна навчальна подія. Динаміка розвитку участі:

1. Ознайомлення, перші спроби орієнтуватися в темах, техноентузіазм і техноскепсис співіснують. Участь різнорівнева: хтось активно експериментує, інші — лише реагують.
2. Занурення у поняття онлайн-дизайну, етичні аспекти, академічну доброчесність. Відчутне зростання аналітичності та глибини роздумів.
3. Упевнений розвиток: обговорення гібридного, когортного, мікронавчання, мультимедійності. Підсилюється саморефлексія й критика освітньої реальності.
4. Консолідація досвіду: домінують теми формувального оцінювання, фасилітації, мотивації. Тон дискусій — професійний, діалогічний, зрілий.

У майбутньому можлива проблемна тематика коннективістських онлайн курсів для просунутих фахівців це: проєктування дистанційних курсів з використанням ІІІ, формування політики ІІІ в освіті, Проєктування дуального навчання, методи навчання з використанням ІІІ

УДК 519.2

ОСОБЛИВОСТІ МЕТОДИКИ ВИКЛАДАННЯ ТЕОРІЇ ЙМОВІРНОСТІ У ЗАКЛАДАХ СЕРЕДНЬОЇ ЗАГАЛЬНОЇ ОСВІТИ

Ткаченко О. О., Калюжний-Вербовецький Д. С.

Університет Ушинського

У сучасному світі, коли людина щодня стикається з невизначеністю, випадковими подіями, ризиком і прогнозами, важливо формувати в учнів уміння аналізувати, оцінювати ймовірність тих чи інших подій. Теорія ймовірностей є фундаментом для розвитку критичного, логічного та статистичного мислення.

Саме тому її вивчення має не лише навчальний, а й практичний зміст. Теорія ймовірностей у шкільному курсі математики вводиться як інструмент пізнання випадкових процесів, з якими учні зустрічаються у повсякденному житті: у спорті, медицині, прогнозі погоди, іграх, фінансах. Однак абстрактність понять і недостатній практичний досвід створюють труднощі під час викладання цієї теми. Тому актуальним є пошук ефективних методик, форм і засобів навчання, які допомагають зробити матеріал доступним, цікавим і зрозумілим. Основною метою є формування у школярів елементарних ймовірнісно-статистичних уявлень та розвиток уміння застосовувати ці знання на практиці.

До основних завдань навчання належать:

- формування поняття випадкової події та уявлення про випадковість;
- ознайомлення з дослідницьким методом — експериментами, спостереженнями;
- розвиток навичок оцінювання результатів експериментів;
- навчання використовувати ймовірність для опису та пояснення реальних процесів.

Ми розглянемо декілька етапів формування ймовірнісних понять:

- Початковий етап (5–6 класи): учні знайомляться з поняттям випадкової події у побутових ситуаціях. Наприклад: кидання монети, вибір кольорової кульки, гра з кубиком. Такі завдання розвивають інтуїтивне відчуття ймовірності.
- Середній етап (7–9 класи): вводяться прості обчислення ймовірностей: кількість сприятливих випадків/кількість усіх можливих випадків; поняття частоти події. Приклад: кидання кубика 60 разів, порівняння частот із теоретичними ймовірностями.
- Старший етап (10–11 класи): вивчаються комбінаторні поняття, формули додавання та множення ймовірностей, залежні та незалежні події. Приклад: ймовірність витягнути дві білі кулі поспіль із коробки, де 5 білих і 3 чорні кулі: $P = \frac{5}{8} \cdot \frac{4}{7} = \frac{5}{14}$

У нашому дослідженні також описуються методичні підходи до викладання:

- 1) Наочність і практичність - використання експериментів, моделей, симуляцій(PhET). За допомогою комп'ютерного моделювання учні спостерігають, як при збільшенні кількості експериментів частота випадіння числа 6 на кубику наближається до $\frac{1}{6}$.
- 2) Проблемне навчання - створення ситуацій дослідження (парадокс днів народження).
- 3) Ігрові технології - «Казино на уроці», «Лотерея», власні настільні ігри. Учні розробляють власну настільну гру та аналізують, чи є вона «чесною» з точки зору ймовірності виграшу.
- 4) Інтеграція з іншими предметами – інформатика (симуляції випадкових подій, створення програм для обчислення ймовірностей), біологія (ймовірність успадкування ознак), географія (аналіз погодних прогнозів), економіка (розрахунок ризиків і виграшів).

Тепер розглянемо труднощі та шляхи їх подолання:

- Абстрактність понять → практичні приклади.
- Недостатня мотивація → показ зв'язку з реальним життям.
- Брак наочних матеріалів → цифрові ресурси (створювати власні моделі, використовувати цифрові платформи GeoGebra, Desmos, LearningApps).

У зв'язку з цим ми пропонуємо декілька прикладів вправ і завдань:

- 1) Практичне спостереження: провести 50 кидків монети, порахувати частоту випадіння герба та порівняти з ймовірністю 0,5.
- 2) Групове завдання: моделювання лотереї, обчислення ймовірності виграшу та створення діаграми розподілу.
- 3) Ситуаційна задача: у автобусі 10 пасажирів, з них 4 школярі. Яка ймовірність вибрати школяра?
- 4) Творче завдання: створення відео чи презентації на тему «Ймовірність у повсякденному житті».

Отже, ефективне викладання теорії ймовірності у школі передбачає поєднання інтуїтивного, практичного та теоретичного підходів, використання експериментів, ігор і технологій. Це дозволяє не лише запам'ятати формули, а й навчитися мислити ймовірно, оцінювати ризики та приймати обґрунтовані рішення. Таким чином, теорія ймовірностей є важливою складовою математичної освіти, що формує науковий світогляд і готує учнів до реального життя.

Література

1. Антонова Т.М. Про прості кругові множини абсолютної збіжності гіллястих ланцюгових дробів спеціального вигляду / Т. М. Антонова // Карпат. мат. публікації. – 2012. – 4, №2. – С.165-174.
2. Зелінський Ю.Б., Кліщук Б.А., Ткачук М.В. Теореми про включення для мнозначних відображень // Укр. матем. журн. – 2014. – Т.66, №7. – С.1003 - 1005
3. Зінченко Н.М. Математичні методи в теорії ризику // навчальний посібник – К. : ВПЦ «Київський університет», 2008. – 224 с.
4. Колмогоров А.Н. Основи теорії ймовірностей. — М.: Наука, 2018.
5. Освітні програми. Міністерство освіти і науки, 2022

УДК 372.851:514

ЗАДАЧІ НА РОЗРІЗАННЯ ТА СКЛАДАННЯ ФІГУР

Каратєєв І. І.

Університет Ушинського

Задачі, в яких потребується розрізати фігури на деякі визначені частини або, навпаки, скласти з даних фігур нову фігуру с заданими властивостями, називають *задачами на розрізання*. Задачі на розрізання мають багатовікову історію. Перший трактат, у якому досліджувались способи розв'язання задач на розрізання, написав астроном та математик із Хорасана Абу-л-Вефа (940-998 pp.). Поєднання наочності, логіки і практики зробило дані задачі цікавими для їх дослідження у якості одного з засобів навчання планіметрії. У ході їх розв'язання формується уявлення про такі важливі властивості площ фігур, як рівновеликість та

рівноскладеність. Як правило, задачі на розрізання не мають універсального методу рішення, тому учні можуть цілком проявити свою інтуїцію, здатність до творчого мислення, креативність при розв'язуванні таких задач.

Одним з видів задач на розрізання є *задачі на розрізання клітинкових фігур*. Це широкий клас математичних задач на розрізання та знаходження площі геометричної фігури, яка зображена на клітинковому папері. Наявність такого паперу дозволяє вирішити завдання різними методами, використовуючи властивості геометричних фігур і відомі формули. Даний вид задач зустрічається на різних змаганнях з математики.

При розв'язуванні задач такого типу корисно застосовувати наступні міркування:

Площа: якщо потрібно розбити фігуру на кілька рівних частин, варто спочатку знайти площу фігури, яку розрізають, а потім кожної з частин. Подібним чином, якщо вихідну фігуру потрібно розбити на кілька фігур заданого виду, варто заздалегідь порахувати, скільки їх має бути. Такі ж міркування можуть допомогти і при вирішенні інших завдань на розрізання.

Симетрія: властивостям симетрії слід приділяти увагу, наприклад, у випадку, коли потрібно розрізати одну фігуру на частини і з них зібрати іншу фігуру.

Клітка, як наочний інструмент, допомагає краще вивчити властивості геометричних фігур. Разом з тим, розв'язування задач на розрізання клітинкових фігур створюють умови для успішного засвоєння геометричного матеріалу. Клітинковий папір дозволяє проводити геометричні побудови, допомагає краще зрозуміти і вивчити властивості фігур. Такі завдання сприяють розвитку інтуїції, уяви, пам'яті, уваги, формують геометричні уявлення у школярів на різноманітному матеріалі. Розвиваються комбінаторні навички (можна розглянути різні способи побудови лінії розрізу фігур, правила, що дозволяють при побудові цієї лінії не втрачати рішення), розвиваються уявлення про симетрію.

Задача. З прямокутника 8×9 кліток вирізали зафарбовані фігури, як показано на рис. 1. Розріжте отриману фігуру на дві рівні частини так, щоб з них можна було скласти прямокутник 6×10 .

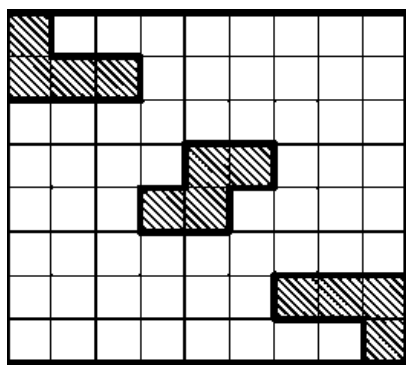


Рис. 1

Прямокутник містить $8 \cdot 9 = 72$ клітин, зафарбовані фігури – 12 клітин, $72 - 12 = 60$. Тому прямокутник з вирізаними фігурами містить 60 клітин. Так як $6 \cdot 10 = 60$, то, мабуть, шуканий прямокутник скласти можна.

Як розрізати прямокутник, показано на рис. 2, а як з цих частин скласти новий прямокутник – на рис 3.

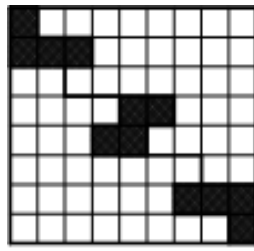


Рис. 2

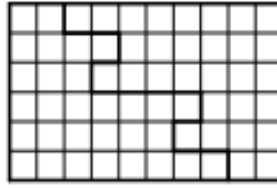


Рис. 3

Задачі на розрізання та складання фігур є потужним засобом розвитку логічного й геометричного мислення учнів, вони не лише формують геометричні уявлення, а й сприяють становленню дослідницьких і творчих умінь, розвитку креативного мислення учнів, що особливо важливо в сучасному компетентісно орієнтованому навчанні математики.

Література

1. Богатирьова, І. М. Задачі на розрізування та методика їх розв'язування. // Актуальні питання природничо-математичної освіти. — 2014. — № 4. — С. 55-60.
2. Чашечнікова Л.Г. Геометричні побудови на площині / Л.Г. Чашечнікова, С.В. Петренко, О.С. Чашечникова. — Суми: вид-во «Ярославна», 1999. — 108 с.

УДК 477.378.147:37.015.3:51:53

РОЛЬ АДАПТИВНОГО НАВЧАННЯ У ВИВЧЕННІ ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ ТА ФІЗИКИ У ВИЩИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ

Войтік Т. Г., Конєйкіна Т. Г.

Одеський національний морський університет, м. Одеса
Військова академія, м. Одеса

Вивчення вищої математики та фізики вимагає глибокого розуміння базових концепцій. Студенти приходять із різним рівнем підготовки, що створює освітні прогалини. Адаптивне навчання (АН) є ключовим інструментом для подолання цієї нерівномірності.

Адаптивне навчання є критично важливим інструментом для персоналізації освітнього процесу у вищій школі, особливо у складних дисциплінах, таких як вища математика та фізика. Метою АН є подолання неоднорідності вхідного рівня знань студентів та мінімізація академічного відсіву. Завдяки використанню алгоритмів штучного інтелекту, АН-системи динамічно створюють індивідуальні навчальні траєкторії, пропонують миттєвий зворотний зв'язок та автоматизовано коригують контент і темп. Це підвищує глибину розуміння матеріалу, розвиває навички саморегуляції та значно покращує загальну академічну успішність майбутніх інженерів та науковців. Значна частина студентів перших курсів має суттєві прогалини у шкільній математиці та фізиці, що є фундаментом для вищої освіти. Традиційна уніфікована методика навчання не здатна ефективно задовольнити ці індивідуальні потреби.

Адаптивні системи на початковому етапі проводять прецизійну діагностику знань. Наприклад, виявляють, що студент не розуміє інтегрування через слабе

знання тригонометричних тотожностей, і автоматично направляють його на повторення саме цього розділу.

АН забезпечує поетапну підтримку, поступово підвищуючи складність задач у фізиці (від простих механічних до термодинамічних або електромагнітних) лише після підтвердження засвоєння попереднього рівня.

АН ґрунтується на принципах когнітивної психології та конструктивізму, пропонуючи навчальний контент і темп, які динамічно змінюються відповідно до індивідуальних потреб, прогресу та стилю навчання студента.

Особлива складність вищої математики (наприклад, диференціальні рівняння, функціональний аналіз) та фізики (наприклад, квантова механіка, теоретична фізика) підкреслює потребу у миттєвому зворотному зв'язку та індивідуальній корекції помилок, що забезпечується АН.

Системи АН починають з точної діагностики поточного рівня знань та навичок студента, виявляючи конкретні прогалини у попередніх знаннях (наприклад, у тригонометрії чи векторній алгебрі) та формуючи індивідуальну навчальну траєкторію.

Студентам, які швидко засвоюють матеріал, пропонуються більш складні завдання та додаткові теми; тим, хто відчуває труднощі – коригувальні вправи, додаткові пояснення та симуляції.

Система надає негайний, цілеспрямований відгук про помилки, допомагаючи студенту зрозуміти не лише що неправильно, а й чому, що є критичним для засвоєння фізичних та математичних законів.

Студенти відчувають більшу автономію та відповідальність за свій процес навчання. Успішне проходження персоналізованих модулів підвищує їхню впевненість у власних силах, що особливо важливо для подолання страху перед «складними» дисциплінами.

Впровадження АН вимагає використання сучасних платформ електронного навчання (LMS) із вбудованими алгоритмами штучного інтелекту (ШІ) та машинного навчання, здатними обробляти великі масиви даних про успішність студентів.

Викладачі використовують аналітичні дані АН-систем для проведення більш цілеспрямованих консультацій та групових занять із вирішення складних, нетипових задач.

Створення багаторівневих навчальних матеріалів, що покривають усі можливі траєкторії, є трудомістким процесом.

Застосування АН веде до статистично значущого підвищення середнього балу студентів та зниження відсотка відсіву (особливо на початкових курсах), оскільки забезпечується міцна база.

АН сприяє розвитку критичного мислення, навичок самонавчання та проблемно-орієнтованого підходу — навичок, необхідних для майбутньої наукової та інженерної діяльності.

АН дозволяє вишам оптимізувати використання ресурсів та забезпечити вищу якість підготовки фахівців у галузі інженерії, технологій та природничих наук.

Система динамічно підбирає задачі, приклади та теоретичні пояснення (включаючи симуляції або віртуальні лабораторні роботи) відповідно до когнітивного стилю студента та його поточної успішності.

Для вивчення фізики та математики критично важливим є негайне повідомлення про помилку та її джерело. АН надає пояснення, яке стосується саме концептуальної помилки, а не просто фіксує неправильну відповідь.

АН запобігає як перевантаженню (пропонуючи складні завдання лише підготовленим), так і нудзі (прискорюючи проходження простих тем), що підвищує залученість та внутрішню мотивацію.

АН-платформи генерують детальні звіти про слабкі місця всієї групи чи окремих студентів, дозволяючи викладачу зосередити аудиторний час на найскладніших концепціях та індивідуальній.

АН вимагає інтеграції систем (на базі ІІІ) з існуючими навчальними платформами (LMS) ВНЗ та забезпечення високої якості цифрового дидактичного матеріалу.

Необхідне навчання професорсько-викладацького складу використанню аналітичних інструментів АН для ефективного планування лекцій, семінарів та консультацій.

Адаптивне навчання відіграє вирішальну роль у підвищенні якості викладання вищої математики та фізики, забезпечуючи справедливість та ефективність освітнього процесу. Воно трансформує пасивне споживання знань у активний, керований досвід, мінімізуючи розрив між вимогами навчальної програми та рівнем підготовки студентів. Успішна інтеграція АН є стратегічною перевагою для ВНЗ, які прагнуть готувати висококваліфікованих фахівців.

Література

1. Биков В.Ю. Моделі організаційних систем відкритої освіти: монографія / В.Ю. Биков. – К. :Атіка, 2008. – 684 с.
2. Пучков Б.В. Бригадний метод проведення практичних занять з фізики./Пучков Б.В., Копейкіна Т.Г.: зб. тез доповідей 67 наук.-техн. конф. професорсько-викладацького складу. ОНМУ, Одеса, 2014
3. Масліч Н.Я. Елементи моделювання механічних процесів на заняттях із загальнотехнічних дисциплін./ Масліч Н.Я., Копейкіна Т.Г., Черниш О.Д.: Матеріали П'ятої Всеукраїнської науково-практичної конференції «Спільні дії військових формувань і правоохоронних органів держави: проблеми та перспективи» – Одеса: Військова академія, 2018.

УДК 371.3:517

МЕТОДИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ПРЕДСТАВЛЕННЯ КОНЦЕПЦІЇ ГРАНИЧНОГО ПЕРЕХОДУ ПРИ НАВЧАННІ МАТЕМАТИКИ У ЗАКЛАДАХ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ

Урум Г. Д., Сагінова О. А.

Державний заклад «Південноукраїнський національний педагогічний
університет імені К. Д. Ушинського»

У сучасній шкільній освіті все більшої актуальності набуває проблема правильного та послідовного формування понять математичного аналізу. Границя функції та числової послідовності, поняття неперервності, а також арифметичні дії з границями - це не лише фундаментальні теоретичні категорії, але й важливі

інструменти пізнання закономірностей навколишнього світу. Вони виступають основою для подальшого засвоєння учнями інтегрального та диференціального числення, що, у свою чергу, відкриває шлях до розуміння фізичних, технічних та економічних процесів.

Разом з тим досвід роботи в школі показує, що саме розділ «Границя та неперервність» викликає у старшокласників найбільші труднощі. Це зумовлено абстрактністю понять, відсутністю безпосередньої наочності та необхідністю переходу від інтуїтивних прикладів до строгих означень. Тому особливо важливо знайти таку методику викладу матеріалу, яка зможе зробити процес навчання не лише зрозумілим, але й мотивуючим.

Мета даного дослідження полягає у виявленні та обґрунтуванні ефективних методичних підходів до формування в учнів поняття границі та неперервності функції, а також у розробці практичних шляхів удосконалення навчального процесу.

Задля досягнення поставленої мети в роботі було проаналізовано дидактичні та психолого-педагогічні основи вивчення числових послідовностей і функцій, досліджено методичні прийоми введення понять границі та арифметичних дій з границями, порівняно різні авторські підходи у підручниках Мерзляка, Бевза та Істера, а також окреслено можливості використання прикладних задач і графіків як важливого засобу формування цілісного уявлення про неперервність.

Методи дослідження включали порівняльний аналіз навчально-методичних матеріалів, узагальнення педагогічного досвіду, а також моделювання навчальних ситуацій, у яких учні стикаються з необхідністю застосування понять границі й неперервності. Поєднання цих методів дозволило не лише виявити недоліки традиційного викладу матеріалу, а й обґрунтувати нові шляхи його вдосконалення.

Наукова новизна дослідження полягає у тому, що було здійснено комплексний аналіз різних рівнів подання теми: від інтуїтивно-наочного до формально-теоретичного. Встановлено, що найкращих результатів у навчанні можна досягти тоді, коли матеріал подається у вигляді «сходинок» - від простих прикладів та візуалізацій до строгих математичних означень і доведень. Такий підхід сприяє розвитку у школярів здатності абстрактно мислити, водночас зберігаючи практичний зв'язок із життям.

У результаті проведеного дослідження було з'ясовано, що ефективна методика формування понять границі та неперервності ґрунтується на поєднанні кількох ключових компонентів. По-перше, це поступовий перехід від інтуїтивних уявлень до строгих означень, що дозволяє учням без надмірного навантаження оволодіти складними поняттями. По-друге, важливим є широке використання графічних моделей та динамічних ілюстрацій, які роблять абстрактні категорії видимими та наочними. По-третє, практичні задачі прикладного характеру забезпечують усвідомлення того, що математика має безпосередній зв'язок з реальними процесами - від фізики до економіки.

Практичне значення дослідження полягає у можливості використання його результатів безпосередньо в шкільній практиці. Розроблені підходи та приклади вправ можуть стати у пригоді вчителям математики під час викладу теми «Границя та неперервність», а також послужити основою для створення

навчальних посібників, методичних рекомендацій і цифрових ресурсів.

Таким чином, проведене дослідження доводить, що системний і продуманий підхід до формування понять границі та неперервності у шкільному курсі математики не лише полегшує засвоєння цих тем, але й створює умови для розвитку абстрактного мислення учнів, формування математичної культури та готовності до подальшого навчання у вищій школі.

Література

1. Мерзляк А. Г., Полонський В. Б., Якір М. С. Алгебра і початки аналізу. – Харків: Гімназія, 2017.
2. Бевз Г. П., Бевз В. Г. Алгебра і початки аналізу. – Київ: Освіта, 2018.
3. Істер О. С. Математика. Алгебра і початки аналізу. – Київ: Генеза, 2020.
4. Stewart J. Calculus: Early Transcendentals. – Boston: Cengage Learning, 2016.

УДК 004.9:378.147

ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ СТУДЕНТАМИ

Бобров І., Кухаренко В. М.

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Сучасний світ стрімко змінюється під впливом технологій, і штучний інтелект (ШІ) стає невід'ємною частиною різних сфер життя, включаючи освіту. Впровадження ШІ в навчальний процес відкриває нові горизонти для студентів та школярів, пропонуючи інноваційні підходи до засвоєння знань. Автоматизовані системи оцінювання, персоналізовані навчальні програми та віртуальні помічники змінюють традиційні методи навчання, роблячи їх більш адаптивними та орієнтованими на індивідуальні потреби [1].

Проте разом із численними перевагами виникають і серйозні питання щодо етичного використання ШІ, ризиків академічного шахрайства та надмірної залежності від технологій. Знаходження балансу між інноваціями та збереженням фундаментальних освітніх цінностей стає ключовим викликом для сучасної освітньої системи [2].

У сучасному світі стрімкого розвитку цифрових технологій штучний інтелект (ШІ) дедалі частіше стає інструментом, що трансформує освітній процес. В роботі розглядається досвід автора — студента 4-го курсу ХНАДУ.

Автор мав змогу переконатися в багатофункціональності та ефективності використання ШІ у навчанні. Генеративні моделі, зокрема ChatGPT, Elicit та Perplexity, стали важливою частиною освітнього досвіду, допомагаючи оптимізувати навчальний процес, розвивати критичне мислення та покращувати якість академічної роботи.

Однією з найважливіших переваг використання ШІ стала можливість швидкого пошуку, аналізу та структурування великих обсягів інформації. Це особливо актуально при вивченні міждисциплінарних тем — таких як етика в цифрову епоху чи соціальні наслідки технологічних інновацій. ШІ допомагав виокремлювати ключові тези, пропонувати приклади та формувати загальне розуміння складних тем, що значно економило мій час та зусилля.

Крім того, штучний інтелект виявився надзвичайно корисним для

самоперевірки знань. Можливість генерувати тести та формулювати запитання до навчальних текстів стала ефективним інструментом для підготовки до заліків і екзаменів. Інтерпретація складних понять у простій і зрозумілій формі дозволила краще засвоювати матеріал і усвідомлювати його суть.

ІІІ також став незамінним помічником у творчій роботі. Під час написання есе, створення презентацій або наукових доповідей користувався його можливостями для структурування думок, логічного вибудовування аргументації та стилістичного вдосконалення тексту. ІІІ не замінював мислення студента, а виступав у ролі консультанта — спрямовував, підказував і допомагав досягти кращого результату.

Окрема увага приділяється питанням академічної доброчесності. Використання ІІІ не повинно перетворюватися на спосіб уникнення самостійної праці. Це дотримання етичних принципів: не копіювати згенеровані відповіді дослівно, позначати, які ідеї були отримані за допомогою ІІІ, і використовувати його рекомендації як додаткове джерело, а не як основний зміст.

Ще один важливий аспект досвіду — колективна робота з використанням ІІІ. У проєктах група застосовувала його для генерації ідей, аналізу інформації та створення концепцій. Це сприяло не лише ефективності групової взаємодії, а й розвитку цифрової грамотності — здатності формулювати чіткі запити, критично оцінювати відповіді та адаптуватися до нових освітніх форматів.

Таким чином, досвід як студента підтверджує, що штучний інтелект, за умови відповідального та етичного використання, є потужним освітнім ресурсом. Він не лише сприяє підвищенню якості навчання, а й розвиває навички самонавчання, критичного мислення та цифрової компетентності. ІІІ не замінює людину, але розширює її можливості — і саме в цьому полягає його справжня цінність для сучасного студента.

У межах дослідження було проведено опитування студентів Харкова і Львова різних спеціальностей щодо їхнього досвіду використання ІІІ. Зібрано понад 40 відповідей. Основні результати:

- Частота використання ІІІ: щодня – 26%, кілька разів на тиждень – 30%.
- Основні завдання: створення/редагування текстів (70%), пояснення понять (60%), підготовка до тестів (45%), аналіз даних (40%).
- Форми взаємодії: пряме вирішення задач (55%), спільне створення контенту (35%).
- Етичні позиції: лише 30% вважають припустимим використання ІІІ для виконання домашніх завдань, 60% – для редагування власного тексту.
- Основні проблеми: недостовірність відповідей (60%), низька точність (30%), слабка підтримка викладачів (25%).

Порівняння традиційного і підсиленого ІІІ навчання

Студент	Традиційне навчання	Навчання з ІІІ
Хто тебе навчає	Викладач пояснює, перевіряє, контролює	ІІІ допомагає, підказує, аналізує твій прогрес
Як враховуються твої особливості	Одна програма для всіх	Платформа адаптується до твоїх темпів, стилю, інтересів

Студент	Традиційне навчання	Навчання з ШІ
Коли і де ти навчаєшся	На парах, за розкладом	Можеш вчитися вдома, вночі, у транспорті — коли зручно
Як тебе оцінюють	Контрольні, заліки, іспити	Автоматичні тести, миттєвий фідбек, аналіз сильних і слабких сторін
Які ресурси ти використовуєш	Підручники, конспекти	Відео, симуляції, чат-боти, генератори текстів і тестів
Як швидко ти отримуєш фідбек	Через кілька днів або тижнів	Одразу після виконання завдання
Як будується твій шлях навчання	За навчальним планом	На основі твоїх цілей, компетенцій, прогресу
Роль технологій	Додаток до навчання (проектор, LMS)	Центр навчання: ШІ — твій тьютор, редактор, аналітик
Спілкування з іншими	Живе спілкування, групові проекти	Онлайн-спільноти, форуми, колаборація через платформи
Підтримка і мотивація	Через викладача або одногрупників	Через емпатичні алгоритми, нагадування, мотиваційні підказки

Висновки

Таким чином, штучний інтелект має значний потенціал для трансформації освітнього процесу, пропонуючи інноваційні рішення для персоналізації навчання, автоматизації рутинних завдань та підвищення доступності якісної освіти. Проте його впровадження потребує виваженого підходу, який враховує етичні аспекти, ризики академічного шахрайства та необхідність збереження фундаментальних освітніх цінностей.

Успішне використання ШІ в навчанні студентів та школярів можливе лише за умови розробки чітких політик, належної підготовки всіх учасників освітнього процесу та досягнення балансу між технологічними інноваціями та традиційними педагогічними підходами. Таким чином, штучний інтелект стає не просто модним технологічним трендом, а ефективним інструментом для підвищення якості освіти та підготовки молоді до викликів майбутнього.

Література

1. Som S Biswas ChatGPT for Research and Publication: A Step-by-Step Guide J. Pediatr Pharmacol Ther. 2023; 28(6): 576-584. doi: 10.5863/1551-6776-28.6.576. URL: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10731938/>
2. Rebecca Mace, Viktoria Magne, Sarah Hooper, Sharon Vince University of Worcester, University of West London 'We shouldn't sleepwalk into a "tech knows best" approach to university teaching' URL: <https://www.timeshighereducation.com/campus/we-shouldnt-sleepwalk-tech-knows-best-approach-university-teaching>

УДК 378.096+004.9

МЕТОДИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ АДАПТИВНОГО НАВЧАННЯ СТВОРЕННЮ ВІЗУАЛЬНОГО КОНТЕНТУ В ШКІЛЬНОМУ КУРСІ ІНФОРМАТИКИ

Мазурок Т. Л., Долгов З. Д.

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

На етапі цифровізації суспільства змінюється роль контенту, що перетворюється на основний інструмент комунікації та взаємодії. Разом зі вмістом контенту все більше значення набуває важливості його оформлення, стильове оформлення та різні засоби візуалізації. Оформлення контенту дозволяє надати йому привабливості, зацікавити користувача до ознайомлення зі вмістом. Візуальний контент набуває збільшення популярності у зв'язку із збільшенням масивів інформації, що дозволяє підвищити інформативність контенту. Особливо важливим на сучасному етапі є врахування особливостей цифрового покоління, для яких характерним є «кліпове мислення» [1], серед наслідків якого постає надання переваг у сприйнятті візуальним образам замість тексту. Серед прогнозованих ознак 21 ст. зазначають витіснення звичайних текстів образними візуальними повідомленнями [1].

В таких умовах постає актуальним необхідність формування вмінь та навичок створення візуального контенту. Отже, за сучасними оновленими модельними програмами навчання інформатики на базовому етапі (7-9 класі) передбачено вивчення змістової лінії з цифрової творчості, за якою передбачено вивчення розділу «Візуальний контент», за яким автори програми [2] пропонують розглядати наступні різні аспекти створення візуального контенту: моделювання даних у формі візуального контенту, створення цифрових продуктів з використанням існуючих технологій, засіб прояву цифрової творчості учнів, безпечне та відповідальне використання різних видів програмних продуктів для створення візуального контенту для вирішення різних практичних задач.

Слід зазначити, що крім досягнення програмних результатів навчання, на сучасному етапі реформування освіти, важливим є також створення найбільш комфортних умов для навчання кожному учню, орієнтація на індивідуальність, самовиявлення, повноту розкриття природних здібностей учнів. З оглядом на природність багатоваріантності завдань зі створення візуального контенту, вважаємо, що цей розділ шкільної інформатики найкращим чином може розглядатись в якості об'єкту застосування адаптивної технології навчання, сутність якої розкривається через найбільш повне врахування у навчанні генетично обумовлених індивідуальних особливостей кожного учня, їх вподобань, когнітивних стилів та творчого самовиявлення.

Тому, в даному дослідженні проаналізовано та визначено найбільш типові види завдань для практичної роботи зі створення візуального контенту, виконано їх узагальнення, що дозволило визначити типові складники завдань, які припускають багатоваріантність формулювання, об'єкта візуалізації, програмних засобів реалізації. Таке розширення простору складових елементів завдань дозволяє

вчителю спростити генерацію різноманітних диференційованих за рівнем складності та практичним спрямуванням завдань, а учням – отримати можливість вільного вибору найбільш цікавого для них завдання, що відображає їх освітні потреби. Для формування гнучких стратегій виконання індивідуальних та колективних проєктів розроблено структурно-функціональну схему, що відображає різні компоненти завдань з їх багатоваріантним наповненням елементів.

Література

1. Модельні навчальні програми для 5-9 класів Нової української школи. URL: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/modelni-navchalni-programi-dlya-5-9-klasiv-novoyi-ukrayinskoyi-shkoli-zaprovdzhuyutsya-poetapno-z-2022-roku/> (дата звернення 10.10.2025).
2. Зеленов Є.А., Сідаш Н.С. Вплив кліпового мислення на світосприйняття молодого покоління . Духовність особистості: методологія, теорія і практика. 2023, №1(105). С. 45-57.

УДК 378.091.212.7:61-057.875]-047.36:004.4:004.9

ВИКОРИСТАННЯ MICROSOFT TEAMS INSIGHTS ДЛЯ МОНІТОРИНГУ ЗАЛУЧЕНОСТІ ТА УСПІШНОСТІ СТУДЕНТІВ МЕДИЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ

Строїтелева Н. І., Рижов О. А.

Запорізький державний медико-фармацевтичний університет

Сучасний медичний виш в Україні сьогодні активно перебуває у фазі цифрової трансформації, де хмарні технології, зокрема середовище MS 365 та Teams, стали невід'ємною частиною освітнього процесу. Успішність онлайн-навчання критично залежить від моніторингу залученості студентів, оскільки віртуальне середовище ускладнює відстеження їхньої уваги та участі. Своєчасна ідентифікація ризику відставання студента у процесі навчання дозволяє викладачеві проактивно втручатися, надаючи індивідуальну підтримку до того, як невелике відставання перетвориться на академічну заборгованість. В умовах дистанційної роботи вкрай необхідна об'єктивна оцінка ефективності командної роботи, щоб гарантувати рівномірний внесок усіх учасників та якісну співпрацю. Без такого моніторингу виникає ризик соціального неробства та зниження мотивації, оскільки важко відстежити реальну активність кожного студента. Таким чином, використання аналітичних інструментів є обов'язковою умовою для підвищення якості та забезпечення справедливості навчального процесу в змішаному та дистанційному форматах. Нашим стратегічним рішенням у цьому контексті є використання програмного додатку Microsoft Teams Insights.

Insights – це інтегрована програма в Microsoft Teams, яка діє як централізований агрегатор даних про цифрову активність студентів у межах навчальної команди курсу. Її основна мета полягає у наданні викладачеві чіткого, візуалізованого розуміння того, як студенти взаємодіють із навчальним контентом та одне з одним.

Ключовими метриками, які аналізує Insights, є:

- цифрова активність (частота відвідувань і час роботи),

- спілкування (кількість повідомлень та відповідей),
- та успішність (статистика здачі та прострочення завдань).

Ці показники є життєво важливими для викладача медичної інформатики, щоб оцінити регулярність присутності та активну участь студентів у дистанційному форматі.

Програмний додаток Insights також інтегрується з журналом оцінок Teams, відображаючи загальний прогрес студентів у виконанні навчального плану. Викладач має можливість гнучко фільтрувати дані за часовими періодами, типом активності (наприклад, лише зустрічі чи лише завдання) або окремими студентами.

Цей інструмент дозволяє легко переходити від групового звіту, що показує загальну динаміку курсу, до детального профілю окремого студента. Таким чином, Insights перетворює сирі дані про навчальну взаємодію на зрозумілі графіки та таблиці, що є основою для прийняття обґрунтованих педагогічних рішень. Зрештою, це рішення допомагає підтримати студента та максимізувати його навчальну ефективність.

Практичне використання Insights для роботи зі студентськими командами в Teams починається з моніторингу залученості, що дозволяє швидко ідентифікувати студентів, які не мають цифрової активності у навчальному середовищі. Інструмент автоматично підсвічує ризик відставання, сигналізуючи викладачу про студентів, які не відвідували команду протягом певного періоду, що є прямим сигналом для індивідуальної підтримки.

Для проєктів із медичної інформатики Insights надає критичні дані для об'єктивної оцінки ефективності командної роботи. За допомогою цього інструменту викладач може порівняти індивідуальну активність членів команди, швидко виявляючи дисбаланс навантаження, наприклад, якщо більшість комунікації генерує лише один студент. Аналіз частоти обговорень та взаємодопомоги у приватному каналі проєкту слугує прямим індикатором ефективності співпраці. Якщо активність низька або нерівномірна, викладач може вчасно втручатися та коригувати внутрішні процеси команди. Таким чином, Insights перетворює суб'єктивне враження про командну роботу на кількісно вимірювані показники успішності та залученості.

На основі цих даних викладач може надавати персоналізований зворотний зв'язок, роблячи його максимально об'єктивним та цілеспрямованим. Наприклад, конкретні цифри про пропущені зустрічі чи прострочені завдання стають основою для конструктивного діалогу викладача із студентом. Крім того, інструмент дозволяє використовувати функцію "Привітальних карток" (Celebrations) для автоматичного відзначення успіхів команди та підвищення їхньої мотивації. Регулярний аналіз Insights забезпечує проактивне управління навчальним процесом, дозволяючи вчасно скоригувати траєкторію навчання. Зрештою, це перетворює викладача на ефективного менеджера освітнього процесу, який керується фактичними даними, а не лише припущеннями.

Етичний принцип прозорості використання викладачем Insights вимагає, щоб студенти були чітко інформовані про те, що їхня цифрова активність у навчальному середовищі Teams аналізується виключно для цілей підтримки

їхнього навчання та успішності. Важливо розуміти, що Insights є інструментом для діалогу, а не суворим "суддею" чи засобом для прямого нарахування оцінок, що є ключовим методичним принципом. Програма забезпечує конфіденційність, оскільки вона надає викладачеві лише агреговані дані та статистику, не відкриваючи доступ до змісту приватних повідомлень чи чатів студентів.

З методичної точки зору, викладачеві можна практикувати регулярний моніторинг (наприклад, 5-10 хвилин щотижня), щоб забезпечити своєчасне втручання та запобігти накопиченню проблем. Варто також заохочувати студентів використовувати дані про власну активність для саморефлексії та покращення навичок тайм-менеджменту та самоорганізації.

Ми вважаємо, що використання програми Insights є критично важливим кроком у вдосконаленні онлайн-навчання в медичному університеті. Цей інструмент дозволяє викладачеві перейти від реактивного до проактивного управління навчальним процесом. Він дає змогу не лише виявляти, але й своєчасно підтримувати студентів, що перебувають у зоні ризику відставання у освітньому процесі. Таке систематичне використання аналітики підвищує загальну якість дистанційного та змішаного навчання. Це також сприяє розвитку цифрової грамотності викладачів, роблячи їх більш компетентними менеджерами освітнього середовища. Використання програмного додатку Insights є не просто звітом, а потужним важелем для підвищення ефективності викладання та навчання у цифрову епоху і допомагає створити більш справедливе та персоналізоване навчальне середовище для кожного студента.

УДК 378.096+004.9

ВПРОВАДЖЕННЯ STEM-ОСВІТИ ЯК ЗАСОБУ ІНДИВІДУАЛІЗАЦІЇ НАВЧАННЯ ШКІЛЬНОЇ ІНФОРМАТИКИ

Мазурок Т. Л., Богданова Т. А.

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

Реформування національної освіти на принципах Концепції НУШ [1] передбачає створення умов для орієнтації навчання на потреби учня в освітньому процесі, дитиноцентризму. В умовах впровадження педагогіки партнерства постає актуальною задача активізації навчальної діяльності учнів, що має стати одним із засобів сумісного отримання нових знань шляхом пошуково-дослідницького циклу з використанням колективного обговорення проблем, шляхів її вирішення та отриманих результатів, та експериментальної діяльності учнів. Відомо, що активізація навчальної діяльності учнів базується на застосуванні проблемного методу навчання та зі створенням умов для генерації ідей щодо вирішення проблемної задачі та підтвердження правильності знайденого рішення шляхом здійснення експериментальної роботи. Отже, в даному дослідженні пропонується визначити доцільність використання елементів на уроках інформатики з метою створення умов для індивідуалізованого навчання.

Серед основних елементів STEM-освіти розглядається надання учням вибору найбільш цікавих для них міжпредметних зв'язків, програмних засобів здійснення комп'ютерних експериментів, предметної галузі проблемних задач. До основних

ключових компетентностей, що визначені Концепцією НУШ [1], серед інших зазначено інформаційно-цифрову грамотність, уміння навчатися впродовж життя, що добре узгоджується з основними орієнтирами цільових показників впровадження STEM-освіти. Згідно досліджень [2], серед найбільш важливих навичок STEM-фахівця, визначено міждисциплінарність та технологічність. Відповідно до модельних програм з інформатики [3], що реалізують принципи Концепції НУШ за інформатичною освітньою галуззю, визначені види навчальної діяльності, що спрямовані на отримання програмних результатів навчання. Серед таких видів навчальної діяльності визначено найбільш доцільні до впровадження інтегрованого навчання на уроках інформатики: моделювання та вирішення проблем в різних сферах життя з використанням технології опрацювання табличних даних; розробка різних об'єктів цифрової творчості прикладного характеру; програмування робототехнічних устроїв для автоматизації різних видів діяльності людини; конструювання тривимірних моделей для вирішення прикладних задач та ін.

Запропонована методична схема проведення уроків інформатики на базовому етапі, які пов'язані із використанням елементів STEM-навчання. Така типова схема складається з етапу ознайомлення учнів з проблемними задачами та визначенням ключової проблеми (відсутності знань з її вирішення); здійснення пошуково-дослідницького циклу з формування та перевірки гіпотези; здійснення комп'ютерного експерименту та обговорення отриманих результатів. Найбільш доцільною формою організації такої діяльності учнів вважаємо проєктну роботу з наданням вільного вибору учнями тематики завдань, предметної галузі, міжпредметних зв'язків, засобів дослідження та здійснення комп'ютерного експерименту.

Втім, ефективність здійснення проєктної роботи з елементами міжпредметності та практико-орієнтованої спрямованості завдань визначається рівнем методичного забезпечення такої роботи, що має переважно самостійний характер, за яким вчитель є організатором сумісної діяльності. В даному дослідженні створено структурно-логічну схему навчального контенту для підтримки впровадження STEM-навчання на уроках інформатики, що дозволило ґрунтовно визначити види методичних матеріалів, розробити та впровадити їх у практику навчання, здійснити педагогічний експеримент з визначення рівня адаптивності запропонованого підходу та впливу використання елементів STEM-освіти на підвищення рівня засвоєння навчального матеріалу та формування необхідних вмінь та навичок за програмними результатами базового шкільного курсу інформатики. Визначення рівня адаптивності навчання здійснювалось шляхом анкетування учнів щодо врахування їх

освітніх потреб, створення умов для самовиявлення, достатності інформаційного забезпечення самостійної роботи під час виконання проєктів.

Література

3. Портал «Нова українська школа». URL: <https://nus.org.ua/about/formula/> (дата звернення 10.10.2025).
4. Стрижак О.Є. та ін. STEM-освіта: основні дефініції. Інформаційні технології і засоби навчання, 2017, Том 62, №6. С. 16-33.

5. Модельні навчальні програми для 5-9 класів Нової української школи. URL: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/modelni-navchalni-programi-dlya-5-9-klasiv-novoyi-ukrayinskoyi-shkoli-zaprovadzhuyutsya-poetapno-z-2022-roku/> (дата звернення 10.10.2025).

УДК 004.9:519.816

АДАПТИВНІ МЕТОДИ БАГАТОКРИТЕРІАЛЬНОГО ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ В УМОВАХ РИЗИКУ, НЕВИЗНАЧЕНОСТІ ТА НЕЧІТКОЇ ІНФОРМАЦІЇ

Максимов А. Є., Триус Ю. В.

Черкаський державний технологічний університет

Традиційні (неадаптивні) методи прийняття рішень, як правило, до розв'язання задач у статичних, чітко визначених умовах, що може призвести до неефективних або помилкових рішень, коли ці умови порушуються. Адаптивні методи розв'язання задач прийняття рішень – це підходи та алгоритми, які надають можливість системі або особі, яка приймає рішення, динамічно змінювати свою стратегію, параметри або навіть модель прийняття рішень у відповідь на зміни в зовнішньому середовищі, нову інформацію, непередбачені обставини або зміни в цілях прийняття рішень.

Більшість реальних задач прийняття рішень вимагають врахування не одного, а багатьох, часто суперечливих, критеріїв. Тому актуальними є задачі багатокритеріального прийняття рішень і методи їх вирішення. У зв'язку з цим важливою проблемою є створення інформаційних технологій, які б надавали можливість користувачу обирати і застосовувати найбільш ефективні методи багатокритеріального прийняття рішень.

Багатокритеріальне прийняття рішень (Multi-Criteria Decision Making, MCDM) поділяється на дві основні категорії (див., наприклад, [1]):

1. MODM (Multi-Objective Decision Making, багатоцільове прийняття рішень) є підходом до оптимізації, при якому вибір рішення здійснюється з множини можливих альтернатив шляхом пошуку компромісу між декількома цільовими функціями. Цей підхід широко застосовується в задачах лінійного та нелінійного програмування, зокрема для оптимізації виробничих процесів, розподілу ресурсів та управління складними системами в умовах багатокритеріальності.

2. MADM (Multi-Attribute Decision Making, багатокритеріальний аналіз альтернатив) – орієнтований на вибір найкращої альтернативи з дискретного набору рішень на основі кількох атрибутів (критеріїв). Це корисно для задач, де необхідно оцінити та ранжувати обмежену кількість варіантів.

У дослідженні авторів [2] проаналізовано кількість публікацій з метою оцінки поширеності та значущості методів MCDM у різних предметних сферах, а також для ідентифікації найбільш популярних серед цих методів. Аналіз проведено на основі даних наукової бази «ScienceDirect» (<https://www.sciencedirect.com/>) за період 2014-2024 років із використанням різних ключових слів і його результати наведено на рис. 1.

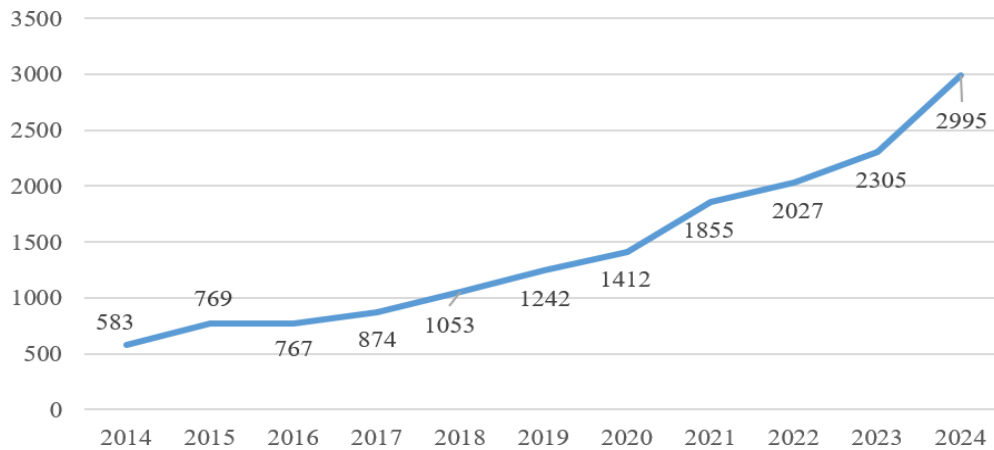


Рис. 1. Кількість статей за запитом «Multi-criteria decision-making» з 2014 по 2024 рік [2]

Також варто зазначити, що методи MCDM використовуються в різних галузях. На рис. 2 зображено діаграму з кількістю публікацій про застосування методів MCDM за предметними галузями. При цьому деякі статті можуть належати до кількох предметних галузей одночасно.

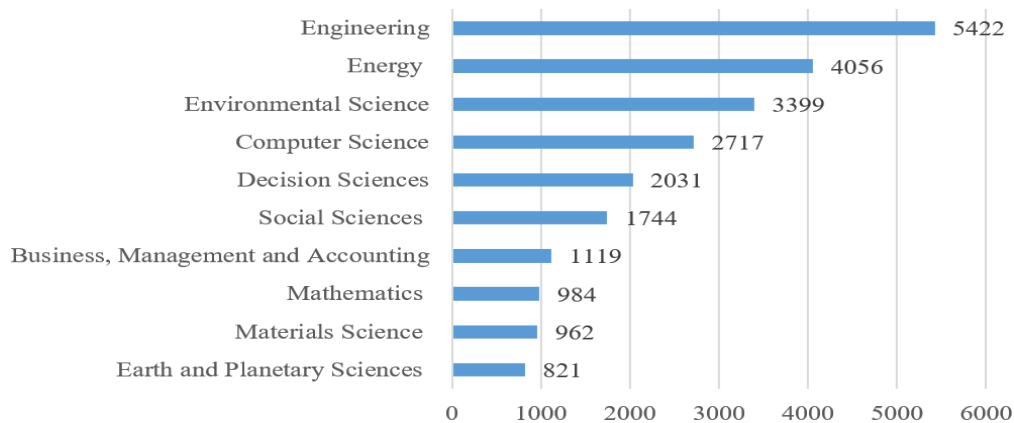


Рис. 2. Кількість статей за предметними галузями в дослідженнях MCDM [2]

Наведена статистика свідчить про актуальність та важливість розробки і впровадження методів MCDM.

У роботі [1] наведено перелік близько 40 найбільш популярних методів MCDM, серед яких за кількістю публікацій виділяються такі методи, як: ANP, TOPSIS, ANP, ELECTRE, PROMETHEE, VIKOR, MOOR. Більшість з цих методів застосовуються для прийняття рішень у статичних умовах. Також серед популярних методів MCDM є методи, які враховують нечіткі вхідні дані, одержані від експертів, і є відповідними нечіткими модифікаціями традиційних методів, наприклад FUZZY ANP, FUZZY TOPSIS, FUZZY MOOR.

Разом з тим, на думку авторів, серед методів MCDM особливе місце мають зайняти адаптивні методи багатокритеріального прийняття рішень в умовах ризику, невизначеності та нечіткої інформації, що є однією з найскладніших і водночас найактуальніших областей дослідження та практичного застосування. Саме такі умови прийняття рішень є типовими для стратегічного планування, управління інноваціями, військового планування, екологічного управління, фінансових інвестицій та багатьох інших сфер, де ставки досить високі, а інформаційна ситуація недосконала. Тому адаптивні методи повинні поєднувати у собі виклики відразу декількох складних ситуацій прийняття рішень, що робить

їх надзвичайно цінними для вирішення реальних проблем у різних сферах діяльності людини.

Так один з адаптивних аспектів у методах MCDM полягає у тому, що пріоритети критеріїв можуть змінюватися з часом або залежно від ситуації. Наприклад, на початковому етапі реалізації ІТ-проєкту важливішим є критерій інноваційності, а на останніх його етапах – зниження витрат на його реалізацію. Також адаптивні методи MCDM дозволяють змінювати не лише ваги критеріїв, але й змінювати функції оцінювання в динаміці.

Метою дослідження, що здійснюють автори, є наукове обґрунтування і створення системи підтримки прийняття рішень на основі web-технологій для управління і аналізу діяльності підприємств середнього і малого бізнесу в умовах ризику, невизначеності та нечіткої інформації, що реалізують традиційні, комбіновані, модифіковані та адаптивні методи MCDM.

У доповіді більш детально буде представлено різні підходи до побудови адаптивних методів MCDM у зазначених умовах, а також досвід їх практичної реалізації.

Література

1. Taherdoost, H., & Madanchian, M. (2023). Multi-Criteria Decision Making (MCDM) methods and concepts. *Encyclopedia*, 3(1), 77–87. doi: 10.3390/encyclopedia3010006
2. Maksymov, A., & Tryus, Yu. (2025). Information technology for solving the multi-criteria decision-making problem using the modified Fuzzy TOPSIS method. *Bulletin of Cherkasy State Technological University*, 30(1), pp. 91-106. (1,27 д. а.). ISSN 2306-4412 ISSN 2708-6070 (electronic). DOI: <https://doi.org/10.62660/bcstu/1.2025.91>.

УДК378

АДАПТИВНЕ СЕРЕДОВИЩЕ ЗАКЛАДУ ВИЩОЇ ОСВІТИ ЯК УМОВА ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНЬОГО ФАХІВЦЯ ОСВІТИ

Постоян Т. Г.

Університет Ушинського

Тенденції розвитку сучасного суспільства, стрімкість перетворень впливає на систему освіти, зокрема на пошук підходів до професійної підготовки майбутніх фахівців освіти, до їхньої активної соціальної, професійної діяльності в умовах постійних змін.

Провідною сучасною концепцією реалізації професійної освіти є ідея неперервної освіти, освіти протягом життя. У процесі неперервної освіти змінюється мета, зміст, умови навчання, що потребує від здобувача вищої освіти підвищеного рівня адаптивності [1].

У педагогічній науці адаптація в освіті розглядається як процес і результат пристосування здобувача освіти до умов життя і діяльності, що змінюються у період вступу до того чи іншого закладу освіти, або при працевлаштуванні [5].

Сутнісна характеристика концепції адаптивного навчання полягає в тому, що через освіту відбувається адаптація людини до нових умов життя та праці й водночас відбувається адаптація самої освіти до життєдіяльності особистості [4].

Формування особистості майбутнього фахівця освіти в системі неперервної

професійної освіти відбувається на засадах адаптивних освітніх технологій в умовах адаптивного середовища, до функцій якого відносяться:

- адаптивне середовище, що забезпечує умови реалізації життєвих планів у соціально зорієнтованій професійній діяльності;
- взаємодія різних джерел інформації – традиційних і цифрових;
- розвиток гнучких освітніх технологій (модульна, проєктна, тренінгові тощо);
- моделювання навчального змісту як сукупність змістових модулів та моделювання засобів його засвоєння – структурних одиниць освітнього процесу [2; 3; 6; 7].

В освітньому процесі можуть бути використані освітні технології, зокрема:

- технологія розвивального навчання;
- технологія проблемного навчання;
- технологія модульного навчання;
- інформаційно-комунікаційні технології;
- технологія дистанційного навчання;
- інтерактивні технології навчання;
- технологія ситуаційного навчання;
- технологія дослідницького (евристичного) навчання;
- проєктна технологія навчання;
- імітаційна технологія навчання;
- технологія контекстного навчання.

Загальним для всіх цих технологій є структуризація навчального змісту та діяльності здобувачів вищої освіти з акцентом на їхню самостійну роботу, саморозвиток, активність особистості, її творчий потенціал, підвищення рівня відповідальності майбутнього фахівця освіти за результат власної професійної підготовки, створення умов для апробації та прояву власних можливостей.

Особливістю адаптивного навчання здобувачів вищої освіти є активне проєктування власної освітньої траєкторії, що забезпечує налаштування освітнього процесу на індивідуальні потреби майбутнього фахівця освіти.

Отже, адаптивне навчання це соціально зорієнтована, освітня і розвивальна модель цілеспрямованого процесу взаємодії викладача, здобувача вищої освіти та джерел інформації. Використання адаптивних технологій навчання забезпечує підготовку конкурентоздатного фахівця освіти, здатного своєчасно адаптуватися до умов професійної діяльності, що може змінюватися.

Література

1. Єльнікова Г. В. Методологічний аспект адаптаційних змін в освітньому процесі закладів освіти. *Адаптивні процеси в національній системі освіти*: [зб. матер. 5-го Всеукр. наук. форуму; 30-31.01.2020; упоряд. О.О. Почуєва]. Харків, Мачулін, Вип. 2. С. 21–23.
2. Йопа Т. В., Остапов А. В. Адаптація студентів-першокурсників до умов навчання в закладах вищої освіти. *Вісник ЛНУ імені Тараса Шевченка*. 2021. № 2 (340), ч. 2. С. 16–27. URL: <http://visnyk.luguniv.edu.ua/index.php/vped/issue/view/24> (Дата звернення: 15.10.2025).

3. Кух А. М. Модель адаптивного навчання в системі STEM-освіти. *Збір.наукових праць Кам'янецьПодільського національного університету імені Івана Огієнка*. 2022. № 28, С. 14–19. doi: 10.32626/2307-4507.2022-28.14-19. (Дата звернення: 15.10.2025).
4. Непорада І. М. Адаптація студентів-першокурсників до дистанційного навчання в умовах воєнного стану. *Імідж сучасного педагога*. 2023. т. 1, № 208. С. 39–44. doi: [https://doi.org/10.33272/2522-9729-2023-1\(208\)-39-44](https://doi.org/10.33272/2522-9729-2023-1(208)-39-44). (Дата звернення: 15.10.2025).
5. Носенко Ю. Адаптивні системи навчання: сутність, характеристика, стан використання у вітчизняних закладах педагогічної освіти. *Фізико-математична освіта*. 2018. Вип. 3, № 17. С. 73–78. doi: 10.31110/2413-1571-2018-017-3-013. (Дата звернення: 15.10.2025).
6. Сікора Я., Яценко О., Погребняк М. Віртуальна реальність як інструмент адаптивного навчання в цифровому освітньому середовищі. *Академічні візії*. 2024. Випуск 28. doi: 10.5281/zenodo.10725643 (Дата звернення: 15.10.2025).
7. Харламова Л. Д. Адаптивне навчання та засоби його реалізації. *Особистісно-професійна компетентність педагога: теорія і практика*: збірник наукових статей / за заг. ред. Л. В. Серих. Суми: НІКО. 2023. С.185–188. URL: <https://www.soippo.edu.ua/images.pdf> (Дата звернення: 15.10.2025).

УДК 378.018.43:519.1:004.71:004.81

ГЕНЕРАЦІЯ НАВЧАЛЬНОГО КОНТЕНТУ ДЛЯ ПРОГРАМИ ANKI НА ОСНОВІ КОНЦЕПТУАЛЬНИХ ГРАФІВ OBSIDIAN ЗАСОБАМИ СЕРВІСІВ III

Рижов О. А., Іванькова Н. А.

Запорізький державний медико-фармацевтичний університет

Вступ. Сучасна медична освіта зіштовхується з експоненційним зростанням обсягу інформації, що вимагає від майбутніх лікарів і фармацевтів не лише засвоєння, але й критичного мислення та ефективної роботи зі знаннями протягом усього життя. Ця проблема набула особливої гостроти в умовах дистанційного формату навчання, запровадженого в Україні, що суттєво ускладнило організацію системної самостійної роботи, особливо при підготовці до інтегрованого тестового іспиту КРОК. Іспит КРОК, аналогічний американським ліцензійним іспитам USMLE Step є критично важливим етапом державної атестації. Його успішне складання вимагає глибокої інтеграції міждисциплінарних знань.

Основна частина. Середовище Obsidian нами було обрано як центральний елемент для інтеграції, оскільки воно дозволяє студенту створювати та підтримувати персональну базу знань (ПБЗ) для збору, організації та зв'язування інформації. В основі цієї системи лежить принцип атомарної нотатки (Zettelkasten), де кожна нотатка містить лише одну ідею чи факт. Цей принцип є фундаментальним для подальшої ефективної конвертації контенту в Anki-картки, оскільки він прямо відповідає принципу мінімум інформації Cognitive Load Theory.

Obsidian забезпечує інтеграцію всіх елементів у єдину систему управління знаннями. Ключові терміни та поняття (Nodes, Вузли) з'єднуються

гіперпосиланнями та гніздовими тегам (Edges, Зв'язки). Динамічне формування такої структури сприяє кращому засвоєнню матеріалу, розвитку аналітичних навичок та здатності до прийняття рішень, що є незамінним для медичної практики.

Атомарні нотатки, імпортовані в Obsidian, є ідеальними кандидатами для перетворення на Anki-картки, оскільки вони вже відповідають принципу мінімум інформації. Використовуються технічні плагіни (наприклад, Obsidian-to-Anki), які дозволяють пакетно експортувати Markdown-файли, що містять атомарні факти, у формат деків Anki.

Ключова вимога до цього етапу — забезпечення педагогічної якості контенту, який максимізує Active Recall і мінімізує Extraneous Load. Генеративний ШІ використовується як інструмент форматування існуючих, семантично перевірених фактів, а не як джерело нових знань. Інноваційний підхід полягає у використанні LLM-агентів для створення складних форматів карток Anki на основі структурних зв'язків графу. LLM-агенти отримують як вхідні дані структуровані трійки (Концепт-Відношення-Концепт), виявлені семантичним аналізом і відображені у графі Obsidian. Агент перетворює цю трійку в формат Cloze Deletion (закриття пропуску), де пропуском (cloze) може бути не лише термін (Node), а й саме відношення (Edge). Наприклад, замість простого закриття терміну, студент має відтворити функціональний або патофізіологічний зв'язок між двома концептами. Це забезпечує, що студент запам'ятовує не просто факт, а структурний зв'язок, що підсилює Germane Load.

В ідеалі, впровадження цієї системи дозволяє контекстуалізувати повторення: якщо Obsidian розробить нативну функцію флешкарток або буде досягнута інтеграція, студент зможе бачити Graph View, вбудований безпосередньо в інтерфейс Anki під час повторення. Це дає змогу усвідомити, як щойно відтворений факт "сидить" у більшій схемі знань, що підсилює Germane Load.

Висновок. Запропонована педагогічна технологія являє собою цілісну, інтелектуальну та адаптивну систему підготовки студентів медичних університетів до ліцензійного іспиту КРОК. Вона розроблена як ефективна відповідь на виклики дистанційного навчання та експоненційного зростання обсягів медичних знань.

УДК 372.851:33

ВИКОРИСТАННЯ ДІАГРАМ ДЛЯ РОЗВИТКУ ЕКОНОМІЧНОГО МИСЛЕННЯ НА УРОКАХ АЛГЕБРИ ТА ПОЧАТКІВ АНАЛІЗУ В ПРОФІЛЬНІЙ ШКОЛІ

Олефір О. І., Марунчак С. В.

Університет Ушинського

Сучасна школа має не лише формувати математичну компетентність учнів, а й сприяти розвитку їхнього економічного мислення – уміння аналізувати, порівнювати, аналізувати кількісні дані, робити висновки, пропонувати рішення. Одним із ефективних засобів реалізації цього завдання є використання діаграм під час вивчення математики. Вивчення діаграм розпочинається вже з 5 класу, коли учні знайомляться з різними способами подання даних, зокрема у вигляді

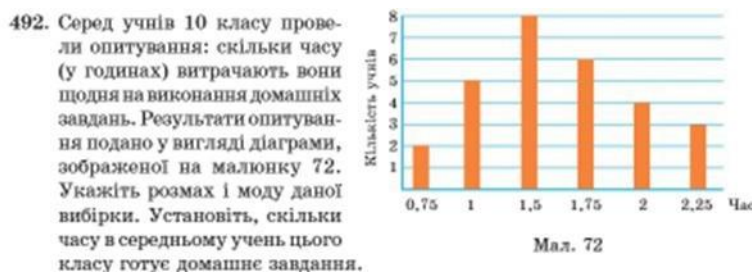
стовпчастих, лінійних діаграм та кругових діаграм.

Діаграми (стовпчикові, кругові, лінійні) дозволяють наочно відобразити економічні явища – зміни цін, обсяги виробництва, споживчі витрати тощо. Робота з такими візуальними моделями допомагає учням не лише краще зрозуміти статистичні поняття (мода, медіана, середнє, відносна частота, математичне сподівання тощо), але й застосувати математичні знання для пояснення процесів у реальному житті.

Використання діаграм у завданнях економічного змісту формує практичні навички аналізу інформації, розвитку критичного мислення, уміння приймати рішення на основі даних. Учні навчаються бачити взаємозв'язки між математичними моделями та економічними процесами, що є важливою складовою їх економічної грамотності.

На уроках алгебри в профільній школі частіше за все використовуються наступні види діаграм:

- Гістограми (стовпчасті діаграми) є ефективним засобом для наочного порівняння даних. За їх допомогою можна, наприклад, проілюструвати співвідношення доходів і витрат сім'ї за певний період, показати структуру сімейного бюджету за категоріями витрат, порівняти кількість учнів у різних класах або розподіл оцінок за певний період навчання.



- Лінійні діаграми дають змогу простежити зміну показників у часі. Вони наочно демонструють динаміку процесів — зростання або зниження цін на товари, зміну розміру заощаджень, коливання валютних курсів тощо. На одній діаграмі можна зобразити кілька ліній, що дозволяє порівнювати різні ряди даних та аналізувати взаємозв'язки між ними.



- Кругові діаграми відображають частки елементів відносно загального цілого. За їх допомогою можна показати, яку частину бюджету становить певна стаття витрат, як розподілені фруктові дерева в саду або які складові формують загальні виробничі витрати. Такі візуальні моделі сприяють кращому розумінню понять пропорційності, структури й розподілу ресурсів чи даних.

Також розподіл значень ознаки X , яка розглядається, за відносними частотами можна подати у вигляді полігона відносних частот (рис. 13.2.2), у вигляді лінійної діаграми (рис. 13.2.3) або у вигляді кругової діаграми, попередньо записавши значення відносної частоти у відсотках (рис. 13.2.4).

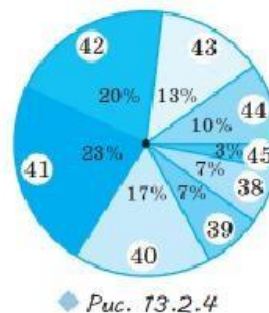


Рис. 13.2.4

Отже, інтеграція діаграм економічного спрямування в навчання математики сприяє формуванню в учнів уміння застосовувати математичні знання для розуміння сучасних економічних реалій, підвищує мотивацію до навчання та готує їх до свідомої участі в економічному житті суспільства.

Література

1. Бевз Г. П. Математика: Алгебра і початки аналізу та геометрія. Рівень стандарту: підруч. для 11 кл. закладів загальної середньої освіти / Г. П. Бевз, В. Г. Бевз. — К.: Видавничий дім «Освіта», 2019. — 272 с.
2. Нелін Є. П. Алгебра і початки аналізу (профільний рівень): підруч. для 11 кл. закл. загал. серед. освіти / Є. П. Нелін, О. Є. Долгова. — Харків: Вид-во «Ранок», 2019.

УДК 378.147:004.9

REN'PY TA ZASOBI AVTORINGU DLYA ADAPTYVNOGO NAVCHANNYA

Корабльов В. А., Корабльов В. В.

Державний заклад «Південноукраїнський національний педагогічний університет імені К. Д. Ушинського»

За даними UNICEF, на початок 2025/26 н.р. приблизно 4,6 млн дітей в Україні продовжують навчання з істотними бар'єрами (логістика, безпека, доступність), що прямо вимагає мобільних і простих у розгортанні рішень для безперервності навчання. На основі попередніх напрацювань із перетворення літературного твору на іммерсивну візуальну новелу для компенсації навчальних втрат у 5-6 класах [1–3], пропонуємо університетську дисципліну, що формує вміння вчителя швидко створювати мультимодальні навчальні матеріали та інтегрувати їх у адаптивні траєкторії навчання. Ключовий акцент зроблено на використанні безоплатного інструментарію для генерації/редагування активів (зображення, аудіо, текст) із педагогічною верифікацією та на авторингу, збиранні й доставці контенту засобами рушію Ren'Py.

Мета — підготувати майбутніх і практикуючих учителів до авторингу іммерсивних мультимодальних матеріалів, створених із використанням безоплатних сервісів, та їх інтеграції в адаптивне навчання.

Завдання: опанування принципів UDL, mastery learning і data-driven адаптації; створення візуальних, аудіо та текстових активів із дотриманням етики й авторського права; проєктування лінійних/розгалужених сценаріїв і реалізація їх у Ren'Py; формувальне оцінювання й базова аналітика (логи/опитування).

Методологічні засади. Дисципліна спирається на компетентнісний підхід, UDL, мікролернінг і принципи мультимодального навчання [7]. Адаптивність

реалізується через стартову діагностику, персональні маршрути, ремедіацію та короткі перевірки розуміння (checkpoint-и), узгоджені з програмами 5-9 класів [3].

Інструменти авторингу та активи. Для створення активів застосовуються безоплатні генеративні та редакційні сервіси Google Labs, що дозволяє швидко отримувати ілюстрації, звукові доріжки та текстові заготовки. Роль учителя як редактора-верифікатора — ключова: перевірка фактів, стилю, вікової доречності та етичності перед інтеграцією в навчальний модуль.

Ren'Py як середовище реалізації. Ren'Py — відкритий рушій візуальних новел на Python, що забезпечує низький поріг входу, кросплатформені збірки (Windows/macOS/Linux/Android) та офлайн-доступ. Авторинг включає структурування сцен, вставку мультимодальних активів, налаштування розгалужень і контрольних вузлів, мікро-тести й логіку ремедіації. Передбачено експорт збірок для слабких пристроїв і веб-поширення.

Виробничий цикл перетворення тексту у новелу:

- Сценарій: декомпозиція твору/теми на сцени з чіткими цілями;
- Активи: генерація/редагування зображень, аудіо, текстів у безоплатних сервісах;
- Авторинг у Ren'Py: монтаж сцен, підказки, мікро-тести, гілки ремедіації;
- Дистрибуція: офлайн-збірки та веб-версія;
- Оцінювання: журнали спроб, тести, опитування, короткі рефлексивні анкети.

Дизайн адаптивності та доступності. Зміст подається лінійно з контрольними вузлами, що визначають темп і потребу в ремедіації. Мультимодальність (текст + зображення + аудіо/озвучення) підтримує залученість і розуміння [7]. Доставка передбачає офлайн-збірки, мобільну версію та веб-доступ — критично для змішаного/дистанційного формату та переміщених здобувачів освіти [1].

Організація курсу. Курс побудовано у форматі вибіркової дисципліни на 4 кредити. Підсумковий артефакт — міні-новела/модуль у Ren'Py із власними активами, мікро-тестами та інструкцією для вчителя. Оцінювання — за рубриками: дидактична придатність, якість активів, доступність, етика, валідність змісту, аналітичність (журнали/звіти).

Етика та безпека. Використання генеративних сервісів відбувається з дотриманням академічної доброчесності, приватності та авторського права; куратором створюваного контенту є педагог.

Очікувані результати. Підвищення цифрової спроможності вчителя (швидкий цикл «сценарій — модуль»), зниження бар'єрів до створення якісних матеріалів завдяки безоплатним сервісам і відкритому рушію Ren'Py, краща персоналізація через мікро-діагностику та ремедіацію, підвищення залученості завдяки мультимодальності [4–7]. На рівні системи — тиражованість рішень і офлайн-доступність.

Література

1. UNICEF. 4.6 million children in Ukraine face ongoing educational barriers as fourth academic year during war begins : press release. 01.09.2025. URL: <https://www.unicef.org/ukraine/en/press-releases/back-to-school> (дата звернення: 22.10.2025).

2. Eurydice. Teaching and learning in single-structure education — Ukraine. 27.05.2025. URL: <https://eurydice.eacea.ec.europa.eu/euryperia/ukraine/teaching-and-learning-single-structure-education> (дата звернення: 22.10.2025). eurydice.eacea.ec.europa.eu
3. Ministry of Education and Science of Ukraine (МОН України), “Типова освітня програма для 5–9 класів закладів загальної середньої освіти (Наказ №1120 від 09.08.2024),” Aug. 9, 2024.
4. Овчарук О. В., Гриценчук О. О., Кравчина О. Є. Моніторинг готовності та потреб учителів щодо використання цифрових інструментів та ІКТ: 2024 : аналітичний звіт. Київ : Інститут цифровізації освіти НАПН України, 2024. 100 с. URL: <https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/743978/> (дата звернення: 22.10.2025).
5. UNESCO. More than 48,000 Ukrainian teachers enrolled in UNESCO’s “Digital teacher” training. 16.02.2024 (ост. оновл. 19.02.2024). URL: <https://www.unesco.org/en/articles/more-48000-ukrainian-teachers-enrolled-unescos-digital-teacher-training> (дата звернення: 22.10.2025).
6. Кремень В. Г., Биков В. Ю., Ляшенко О. І., Литвинова С. Г., Луговий В. І., Мальований Ю. І., Пінчук О. П., Топузов О. М. Науково-методичне забезпечення цифровізації освіти України: стан, проблеми, перспективи : Наук. доп. загал. зборам НАПН України, 18–19 листоп. 2022 р. Вісник Національної академії педагогічних наук України. 2022. Т. 4, № 2. С. 1–49. DOI: 10.37472/v.naes.2022.4223.
7. Luo H. Editorial: Advances in multimodal learning: pedagogies, technologies, and analytics. *Frontiers in Psychology*. 2023. Vol. 14. Article 1286092. DOI: 10.3389/fpsyg.2023.1286092.

УДК 37.04

РОЗРОБКА МЕТОДИЧНИХ МАТЕРІАЛІВ ДЛЯ ПРАКТИКУМУ З ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Шпак М. В., Шкатуляк Н. М.

Південноукраїнський національний педагогічний університет імені К.Д. Ушинського

Сучасна цифровізація освіти зумовлює нові виклики до методичного забезпечення практичних занять з інформатики. Перехід навчального процесу на цифрові платформи, формування інформаційно-комунікаційної компетентності та інтеграція ІТ у всі освітні галузі потребують оновлення методичних підходів і ресурсів для вчителів та майбутніх педагогів [1]. У зв’язку з цим виникає потреба у створенні методичних матеріалів, які б забезпечували ефективну інтеграцію ІТ у навчальний процес і сприяли формуванню цифрових компетентностей учнів.

Актуальність розробки адаптованих методичних матеріалів для практикуму з використання ІТ полягає в їх здатності підвищити професійну готовність студентів педагогічних спеціальностей та рівень цифрової грамотності учнів, що відповідає сучасним освітнім трансформаціям і державним стандартам [2].

Метою практикуму є формування в учнів старшої школи практичних інформаційно-технологічних компетентностей, зокрема навичок роботи з офісними програмами, основ програмування та веб-дизайну для вирішення прикладних задач.

Практикум базується на Рамці цифрових компетентностей громадян України, створеній на основі європейської моделі DigComp 2.1 та адаптованій відповідно до оновленої версії DigComp 2.2 з урахуванням національних, культурних та освітніх особливостей [3, 4].

Практикум структуровано у три модулі, кожен з яких включає 8–12 занять тривалістю 45–90 хвилин:

- Модуль А – Офісні програми (Word, Excel, PowerPoint / Google Docs, Sheets, Slides)
- Модуль В – Основи програмування (Scratch, Python: алгоритми, умови, цикли, робота з файлами)
- Модуль С – Веб-дизайн (HTML, CSS, основи JavaScript; створення адаптивної сторінки та портфоліо)

Кожен модуль містить чотири блоки:

- короткий теоретичний вступ (15–20 %),
- демонстрація інструментів (15–20 %),
- практична вправа або лабораторна робота (40–50 %),
- рефлексія та захист результатів (10–15 %).

Така структура відповідає доказаним практикам електронного та змішаного навчання [5].

Приклади завдань:

Модуль А.

У першому завданні модуля А учні створюють резюме у Word, використовуючи стилі, шаблони та таблиці.

Друге завдання модуля А учні виконують у формі лабораторної роботи з Excel. Вони аналізують успішність класу: обчислюють середнє, медіану, стандартне відхилення, будують гістограму та формулюють висновки. Вихідні дані для обчислення задаються у вигляді таблиці. При виконанні обчислень учні використовують дані з таблиці.

Модуль В.

У першому завданні модуля В учні складають програму на мові Python для обчислення максимального мінімального та середнього арифметичного заданого ряду чисел. Для цього вони мають написати код `avg.py`, користуючись інструментом Replit, працювати зі списками та вбудованими функціями.

У другому завданні модуля В учні повинні у програмі Scratch створити гру «Піймай м'яч» із використанням умов, циклів, звуків та підрахунку балів. Але попередньо слід ознайомитися з інструментами Scratch і прийомами роботи з ними.

Модуль С.

У першому завданні модуля С учні розробляють особисте портфоліо у Google Sites, додаючи фото, відео, інформацію про себе. Також створюють веб-сторінку з HTML та CSS, оформлюють її адаптивною, додають alt-підписи та забезпечують доступність.

У другому завданні модуля С учні розробляють веб-сторінку у Chrome Developer Tools:

- створюють HTML-сторінку з назвою, абзацем, списком.
- додають CSS для стилізації, використовуючи кольори, шрифти, відступи. (Для роз'яснення отримують від учителя коментарі: Cascading Style Sheets означає Каскадні таблиці стилів. Використовують для візуальної презентації сторінок, написаних на HTML та XHTML та інших видів XML-документів) [6].
- роблять сторінку адаптивною.
- зберігають створену веб-сторінку і діляться посиланням.

При оцінюванні другого завдання модуля С беруться до уваги семантика коду, адаптивність, дизайн, доступність, alt-підписи (тобто короткий опис змісту зображення, який допомагає людям із порушеннями зору отримати ту ж інформацію, що й інші користувачі), коротке технічне пояснення.

ВИСНОВКИ

1. Апробація методичних матеріалів у рамках педагогічного експерименту підтвердила їхню ефективність: учні експериментальної групи продемонстрували вищий рівень сформованості практичних навичок.

2. Розроблені матеріали можуть бути успішно інтегровані в освітній процес старшої школи для розвитку цифрових компетентностей, сприяючи міждисциплінарному навчанню, творчому самовираженню та мотивації учнів до вивчення ІТ.

Література

1. Цифровізація освіти: педагогічні пріоритети. https://naps.gov.ua/ua/press/about_us/2545/
2. Пшенична І. Використання ІТ у формуванні навичок самостійної освітньої діяльності. Освіта. Інноватика. Практика, 2023, т. 10, №8, с. 47–53. doi:10.31110/2616-650X-vol10i8-007. <https://oip-journal.org/index.php/oip/article/view/175/111>
3. Державний стандарт базової і повної середньої освіти. <https://www.kmu.gov.ua/npas/4063813>
4. Carretero S., Vuorikari R., Punie Y. DigComp 2.1. <https://data.europa.eu/doi/10.2760/38842>
5. Рамка цифрової компетентності громадян України. https://osvita.diia.gov.ua/uploads/1/7451-ramka_cifrovoi_kompetentnosti.pdf
6. CSS Підручник. <https://w3schoolsua.github.io/css/index.html>

УДК 37.091.3:372.8:004

STEAM-ОСВІТА НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ: НАВЧАННЯ, ЩО ГОТУЄ ДО ЖИТТЯ

Олефір О. І., Биков Д. І.

Університет Ушинського

Сучасна система освіти в Україні перебуває в процесі реформування, головна мета якого — формування компетентної, всебічно розвиненої особистості, здатної до критичного мислення, самостійного навчання, постійного збагачення знаннями, об'єктивного оцінювання власних можливостей і ефективної орієнтації в інформаційно-комунікаційному просторі. Знання сьогодні є стратегічним ресурсом, а здатність опановувати їх протягом усього життя — одна з ключових

навичок сучасної людини. Одним із важливих напрямів інноваційного розвитку природничо-математичної освіти є STEM-навчання. Цей підхід сприяє розвитку логічного мислення й технічної грамотності, формує навички розв'язання практичних задач, стимулює креативність, новаторство та інженерне мислення учнів.

STEM-освіта у школі — це підхід до навчання, який інтегрує чотири ключові дисципліни:

- S – Science (наука),
- T – Technology (технології),
- E – Engineering (інженерія),
- M – Mathematics (математика)

У сучасній інтерпретації до цієї моделі часто додається ще одна літера:

- A – Arts (мистецтво, креативність, дизайн), що формує концепцію **STEAM-освіти**.

Важливо усвідомлювати, що STEAM — це не лише технічна освіта. Це гармонійне поєднання творчості, технічних знань і критичного мислення.

Основні принципи STEAM – освіти в школі: інтегроване навчання, навчання через практику, розв'язання реальних проблем, робота в команді, інноваційні технології. Однак, важливо розуміти, що STEAM – це не просто технічна освіта. Вона охоплює значно ширше поняття, а саме вдале поєднання креативності та технічних знань.

Елементи STEAM- освіти можна використовувати на уроках математики під час розв'язування задач, в проєктній роботі та позаурочній діяльності. Це можуть бути задачі про архітектурні споруди та пам'ятки рідного міста, світу; задачі біологічного, хімічного, фізичного та географічного змісту.

Так, наприклад, на уроках математики, вже під час вивчення тем множення натуральних чисел та множення десяткових дробів легко пояснити та практично перевірити умову рівноваги важеля, пояснити принцип його роботи, а також дослідити властивості хорд кола, що перетинаються. Знаходити добуток без змістовного навантаження не є доцільним.

Наприклад:

1. У холодильнику зберігають 4 однакових контейнери із смородиною, перетертою з цукром (джерело вітаміну С). Контейнер має форму прямокутного паралелепіпеда з вимірами 15 см, 10 см, 5 см. Скільки смородини використали, якщо 1 л суміші (1 дм^3) отримують із 1,5 кг ягід.
2. Розрахуйте кількість інгредієнтів для приготування 20 порцій борщу з урахуванням технологічної карти. (Одна порція – 250мл).

Український борщ: технологічна карта на 1 л страви

1. Інгредієнт	Маса в грамах
2. Буряки	150
3. Капуста	100
4. Картопля	180
5. Морква	50
6. Цибуля рібчаста	35

7. Олія	20
8. Томатне пюре	30
9. Цукор	10
10. Перець солодкий	25
11. Бульйон	600

Отже, використання STEM-освіти на практиці це прекрасна можливість навчити учнів мислити та знаходити необхідну інформацію, вирішувати складні завдання, приймати рішення, організовувати співпрацю з іншими учнями та вчителем. Учень вчиться створювати ідеї та втілювати їх в життя, презентувати результати власних досліджень. STEAM-освіта вчить ще з шкільної парти вдало комбінувати отримані знання для вирішення реальних життєвих ситуацій. Як наслідок дитина виходить в дорослий світ набагато підготовленішою і не так сильно боїться проблем та труднощів.

Література

1. Лист ІМЗО від 18.07.2025 №21/08-624 “Методичні рекомендації щодо розвитку STEM-освіти в закладах загальної середньої та позашкільної освіти у 2025/2026 навчальному році”
2. Концепція «Нова Українська школа» [Електронний ресурс]. – URL: <http://mon.gov.ua>.

УДК 37.04

МЕТОД ПРОЄКТІВ ЯК ЕЛЕМЕНТ АДАПТИВНОГО НАВЧАННЯ

Павловський В. В., Шкатуляк Н. М., Усов В. В.

Відокремлений структурний підрозділ «Березівське вище професійне училище
Національного університету «Одеська політехніка»

Університет Ушинського

Ще наприкінці XVIII століття педагог Йоган Генріх Песталоцці сформулював те, що він вважав передумовою успішного навчання, у формулі «навчання головою, серцем і руками»: тобто, навчання має ґрунтуватися на зв'язку між розумом, почуттям та дією, щоб виховувати особистість всебічно та готувати її до життя. Сучасна школа повинна допомогти учням відчувати себе впевненими на ринку праці, вміти адаптуватися до соціальних змін і криз у суспільстві, бути психологічно стійкими, розвивати здатність до самоорганізації. Це вимагає пошуку нових форм організації навчально-виховного процесу. Проєктно-орієнтоване навчання є одним з найефективніших способів інтеграції STEAM-освіти. Учні працюють над реалістичними проєктами, які вимагають застосування знань з різних дисциплін [1]. Проєктно-орієнтований підхід до навчання це найбагатша форма адаптації схильності дітей до дослідної, пошукової роботи, чудова можливість спонукати дітей до експерименту, знаходження нових шляхів розв'язання тих чи інших проблем. Ідея поєднання навчання з проєктною діяльністю з'явилася ще понад сто років тому. Її висунув американський педагог і філософ Джон Дьюї [2]. В українській педагогіці ці ідеї розвивали Олександр Макаренко та Василь Сухомлинський [3], які наголошували на важливості праці як основи виховання цілісної особистості. Сам термін «проєкт» походить із латини

й означає «кинутий уперед», тобто задум або план, спрямований у майбутнє.

Великою перевагою проектної діяльності є вміння, які набувають учні, а саме: планувати свою роботу, попередньо прораховуючи можливі результати; використовувати багато джерел інформації; самостійно збирати і накопичувати матеріал; аналізувати, співставляти факти, аргументувати свою думку; приймати рішення; установлювати соціальні контакти (розподіляти обов'язки, взаємодіяти один з одним) [4].

В Україні проектна діяльність дедалі частіше використовується в освітній практиці. Наприклад, у Березівському вищому професійному училищі Національного університету «Одеська політехніка» (м. Березівка, Одеська область) успішно поєднують теоретичні заняття з виробничим навчанням. Тут організовують конкурси професійної майстерності для кухарів і кондитерів, а також інтегровані уроки, де викладачі різних дисциплін об'єднують споріднений матеріал навколо спільної теми. Так, під час заняття «Дефекти зварних швів, причини їх виникнення та способи усунення» учні одночасно використовували знання з матеріалознавства, технологій зварювання, автотранспорту та правил дорожнього руху. Такий підхід дозволив скоротити дублювання матеріалу, розширити обсяг засвоєних знань і стимулювати активну участь учнів у процесі навчання.

Одним із найцікавіших став STEAM-проект «Вогні Майстерності». Його мета – показати, як знання з різних сфер можуть поєднуватися у спільній справі. У проекті брали участь зварники, кравці й кухари. Разом вони створювали кінцевий продукт, проходячи всі етапи – від задуму до реалізації. Зварники виготовили мангал з оригінальним дизайном, кравці пошили спеціальний одяг для кухарів, а кухари приготували на цьому мангалі страви.

У результаті кожен учень не просто виконав завдання – він відчув себе частиною команди, зрозумів, як важливо мислити творчо, співпрацювати, довіряти один одному й цінувати власну працю. Такі проекти – це не лише навчання, а й справжній досвід життя, який залишається з молодого людиною надовго. Під час роботи над проектом діти дотримуються всіх етапів проектної діяльності: організаційно-підготовчого, конструкторського, технологічного, завершального. Так, на першому етапі визначають тему проектування, призначення майбутнього виробу, складають вимоги до його якості, кінцевого результату проекту. На другому – аналізують наступну діяльність, визначають оптимальний варіант конструкції, підбирають матеріал, планують технологічний процес, розробляють конструкторсько-технологічну документацію. На третьому – виконують операції, передбачені технологічним процесом, здійснюючи самоконтроль, дотримання трудової дисципліни та культури праці. На завершальному етапі учні проводять контроль та іспит виробу, корегують конструкторсько-технологічну документацію, складають пояснювальну записку з економічним обґрунтуванням та екологічною оцінкою проекту, захищають проект. В результаті виконання проекту зварники опанували теоретичні основи зварювання та конструювання, а на практиці виготовили мангал з авторськими декоративними елементами. Кравці ознайомилися з технологіями виготовлення спецодягу та пошили повний комплект для кухарів, ураховуючи вимоги до безпеки та ергономіки. Кухари дослідили різновиди м'яса й методи його термічної

обробки, та на завершальному етапі приготували шашлики на мангалі, створеному зварниками.



Література

1. Впровадження STEM-проектів в освітній процес закладів професійної освіти. <https://naurok.com.ua/vprovadzhennya-stem-proektiv-v-osvitniy-proces-zakladiv-profesiyno-osviti-395511.html>
2. Коваленко В.О. Філософія освіти у спадщині Дж. Дьюї. Наукові записки НДУ ім. М. Гоголя. Психолого-педагогічні науки. 2011, № 10. С. 244-249. URL: <https://moodle.ndu.edu.ua/file.php/1/NaykZap2010N11/vzd/vzd2.pdf>
3. Сухомлинський В.О. Праця – основа всебічного розвитку людини. Вибрані твори: в 5-ти т. К.: Радянська школа, 1977. Т. 5. С. 145–159
4. Ісаєва Г. Метод проектів - ефективна технологія навчання. URL: <https://osvita.ua/school/method/technol/1415/>

УДК 004.8

НОВІ ГОРИЗОНТИ ОСВІТИ З GEMINI FOR EDUCATION: МОЖЛИВОСТІ, ВИКЛИКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ

Нєнов О. Л.

Одеський національний технологічний університет, Україна

У сучасному освітньому просторі стрімко зростає роль штучного інтелекту (ШІ), який відкриває нові можливості для навчання, викладання й адміністративної діяльності. Серед таких рішень значне місце займає платформа Gemini for Education, розроблена Google LLC та адаптована під освітні потреби. В даній роботі розглядається, які саме нові можливості надає Gemini for Education, як їх можна впроваджувати і які супутні виклики варто враховувати.

Gemini for Education — це спеціалізована версія мультимодальної моделі ШІ Gemini версії 2.5 Pro із налаштуваннями для освітніх установ, яка включає захист даних на рівні підприємства, інтеграцію з середовищем Google Workspace for Education та набори інструментів для викладачів і здобувачів знань [1]. Вона дозволяє працювати з текстом, зображеннями, аудіо та відео, що розширює традиційне поле застосування лише текстових чат-ботів [2]. Платформа вже використовується в більш ніж 1000 закладах вищої освіти США, охоплюючи понад 10 мільйонів студентів, що свідчить про масштаб і значущість цієї технології в навчанні [3].

Система Gemini for Education як на основі заданого інформаційного масиву, так без нього може створювати навчальні матеріали, індивідуальні тести, пояснення

складних тем та адаптуватись до рівня учня. Зокрема, режим «Guided Learning» розбиває складні проблеми на кроки, допомагаючи здобувачам глибше зрозуміти «як» та «чому» [4]. Таким чином, учні отримують продуктивний супровід, що допомагає підвищити їхню автономність та мотивацію.

Для педагогів Gemini for Education надає набір інструментів автоматизації, зокрема, для генерування планів уроків, створення сеансів тестування, допомоги у підготовці презентацій та інших ресурсів [5]. Це зменшує адміністративне навантаження і, таким чином, дає змогу зосередитись саме на методиці викладання.

Модель обробляє вхідний текст, зображення, аудіо та відео, що дозволяє створювати багатоканальні навчальні матеріали — наприклад, відеоуроки із супровідними інтерактивними завданнями або візуалізацією складних наукових понять.

Gemini for Education реалізовано з дотриманням політики конфіденційності: дані освітніх організацій не використовуються для навчання моделей без дозволу, а адміністрація може керувати відповідними правами доступу. Це особливо важливо у контексті роботи з учнями і шкільною інформацією.

Платформа Gemini for Education тісно інтегрується з іншими відомими сервісами від Google: Docs, Slides, Sheets, Meet тощо. Завдяки цьому доступна, наприклад, авто-підготовка презентацій, допомога з організацією даних у Sheets або автоматичні запитання до відеоуроків у Classroom [6].

Далі наведені декілька практичних прикладів використання Gemini for Education. Студенти можуть завантажувати до системи конспект лекції і отримувати структуроване пояснення окремих тем, інтерактивний тест, підказки по складних питаннях тощо. Викладачі можуть формувати диференційовані уроки, генеруючи три варіанти завдань: для початкового, середнього та просунутого рівня. Адміністраторові стає доступним автоматизоване створення звітів по успішності, підготовка інформаційних панелей для аналізу даних навчального процесу тощо. А завдяки мультимодальності (аудіо-підсумки, пояснення зображеннями тощо) платформа може підтримувати учнів із особливими освітніми потребами.

Незважаючи на те, що модель Gemini for Education має великий потенціал, існують певні обмеження щодо її використання. Досвід показує, що ця модель (як і усі освітні ШІ-моделі взагалі) поки що є менш ефективною у автоматичному оцінюванні складних мультимодальних завдань у порівнянні з людьми. Отже, в таких випадках потрібно зберігати людський контроль. Крім того, використання ШІ в освіті піднімає питання авторства, академічної доброчесності, а також навичок самостійного мислення у здобувачів освіти. Викладачам потрібно розробляти політики щодо того, як і коли потрібно і можливо застосовувати такі інструменти. Слід також зауважити, що не всі заклади мають необхідну ІТ-інфраструктуру або компетенції для впровадження подібних рішень. Для ефективного використання даного інструменту потрібне навчання педагогів — цьому, звісно, допомагають існуючі безкоштовні курси та навчальні матеріали, але потрібна більш масштабна і системна підтримка. Нарешті, треба враховувати, що попри просунутість моделі Gemini, добре відомо, що вона може інколи давати менш точні або навіть некоректні відповіді — особливо це стосується галузей із

високою точністю, таких як STEM-освіта. Тому необхідна перевірка правильності й відповідності результатів її роботи.

Проте, очевидно, що вказані проблеми можуть і мають вирішуватися. А завдяки перевагам і новим можливостям Gemini for Education українські навчальні заклади мають цінну можливість скористатись досвідом глобальної практики. Так, за допомогою цього сервісу стає простіше орієнтуватися у розмаїтті навчальних ресурсів, яких існує безліч. Завдяки мультимодальності й багатомовності моделі простіше перекладати й адаптувати доступний англomовний навчальний контент під українські реалії. Це створює нові можливості як для доступного навчання студентів, так і для професійного розвитку викладачів. З'являються нові можливості стосовно персоналізації навчання — у великих групах студентів індивідуальний підхід реалізувати складно, але важливо, і з підтримкою ШІ-асистента це може стати реальною практикою. Нарешті, стають можливими інновації в змішаному та дистанційному навчанні: використання мультимодальних пояснень, інтерактивних завдань та чат-асистентів дозволяє підвищити залученість студентів поза фізичною аудиторією.

Далі наведені кроки типового плану впровадження системи Gemini for Education у навчальний процес.

1. Пілотування: розпочати з одного предмету, оцінити результати й ефективність використання сервісу.

2. Навчання команди: провести тренінги для викладачів і адміністраторів з використання Gemini for Education і розробки політик ШІ-допомоги.

3. Розробка контент-банку: створити шаблони запитів (prompts), сценарії уроків, тестів, які максимально враховують особливості предмету і студентів.

4. Моніторинг та етика: впровадити процедури регулярного контролю якості ШІ-генерованих матеріалів, забезпечити прозорість і можливість ручного втручання.

5. Оцінка впливу: запровадити метрики — час підготовки викладача, залученість студентів, результати навчання, задоволеність сторін.

Таким чином, Gemini for Education разом із подібними платформами-конкурентами відкривають нову віху в трансформації освітнього процесу — від зменшення адміністративного навантаження до персоналізації навчання, впровадження мультимодальних ресурсів та підвищення інтерактивності. Разом із тим, ефективне використання цієї технології вимагає усвідомленого підходу, етичної рамки та інвестицій у людський ресурс. Надання компанією Google безоплатного річного доступу до Gemini з підпискою AI Pro [7] дає українській освіті реальний шанс посилити свою конкурентоспроможність, відкривши усім учасникам освітнього процесу корисні інструменти майбутнього вже сьогодні.

Література

1. Kirtikar, A. “New Gemini tools for students and educators”. Google Blog, Mar 2025. [online] Available at: <https://blog.google/outreach-initiatives/education/gemini-iste-2025/>
2. Google. “Learn about Gemini, the everyday AI assistant from Google”. [online] Available at: <https://gemini.google/about/>

3. Davis-Muffett, T. "How Gemini for Education accelerates learning for over 10 million college students". Google Blog. Sep 08, 2025. [online] Available at: <https://blog.google/outreach-initiatives/education/gemini-education-higher-ed/>
4. Shen, J. "New Gemini app tools to help students learn, understand and study even better". Google Blog. Aug 2025. [online] Available at: <https://blog.google/products/gemini/new-gemini-tools-students-august-2025/>
5. Mohr, C. "Gemini in Classroom: No-cost AI tools that amplify teaching and learning". Google Blog. [online] Available at: <https://blog.google/outreach-initiatives/education/classroom-ai-features/>
6. Imran M., Almusharraf N. "Google Gemini as a next generation AI educational tool: a review of emerging educational technology" SpringerOpen, Smart Learning Environments, 2024. [online] Available at: <https://slejournal.springeropen.com/articles/10.1186/s40561-024-00310-z>
7. Безоплатний річний доступ до Gemini з підпискою AI Pro для українських студентів від Google. Міністерство освіти і науки України. URL: <https://mon.gov.ua/news/bezoplatnyi-richnyi-dostup-do-gemini-z-pidpyskoju-ai-pro-dlia-ukrainskykh-studentiv-vid-google>.

УДК 53.05+37

ОРГАНІЗАЦІЯ ДОМАШНІХ ФІЗИЧНИХ ЕКСПЕРИМЕНТІВ З ВИКОРИСТАННЯМ ПІДРУЧНИХ ЗАСОБІВ

Климович В. О., Совкова Т. С.

Державний заклад «Південноукраїнський національний педагогічний університет імені К. Д. Ушинського»

Фізичний експеримент у шкільному курсі фізики відіграє ключову роль, оскільки саме завдяки йому учні отримують безпосередній досвід наукового пізнання. Як зазначає М. І. Садовий [1] експеримент не лише перевіряє гіпотези, але й формує у школярів науковий світогляд, розвиває логічне мислення, вміння планувати й аналізувати дослідження. Особливо важливим є демонстраційний експеримент, адже він стимулює пізнавальний інтерес і сприяє розвитку природничо-наукової компетентності [2].

У методиці викладання фізики розрізняють кілька форм навчального експерименту: демонстраційний, фронтальний лабораторний, практикум, експериментальні задачі, а також домашній експеримент. Останній, за словами М. Моклюка [3] є важливим компонентом освітнього процесу, що допомагає учням засвоїти теоретичний матеріал, сформувати експериментальні навички та вміння, а також сприяє розвитку навичок наукового дослідження, аналізу та критичного мислення. Використання підручних матеріалів у домашніх експериментах є перспективним інструментом модернізації сучасної фізичної освіти, оскільки не лише розширює освітнє середовище, а й забезпечує реальне формування науково-дослідницьких навичок, стимулює пізнавальну активність і сприяє підготовці учнів до самостійної навчально-дослідницької діяльності.

Застосування саморобних приладів у навчанні фізики сприяє формуванню творчого підходу, розвитку ініціативи та самостійності [4] О. Юрченко [5] підкреслює, що, конструюючи такі прилади, учень відчуває себе винахідником,

що ефективно розвиває пізнавальний інтерес, спостережливість і допитливість. Це допомагає не лише засвоїти знання, а й навчитися застосовувати їх на практиці, пояснюючи фізичні явища та закони.

Домашні дослід з фізики із використанням підручних засобів можуть слугувати дієвою формою адаптивної технології навчання, що дозволяє зробити освітній процес більш доступним і гнучким. Адаптивне навчання фізики ми розглядаємо як систему, що включає вчителя, учня й адаптивне інформаційно-комунікативне навчальне середовище. Адаптивність у навчанні полягає в організації навчальної діяльності з урахуванням ресурсів, умов, а також здібностей кожного школяра. Такий підхід до експериментальної роботи є не тільки виходом із ситуації при нестачі обладнання, але й дозволяє побудувати траєкторію навчання, орієнтовану на потреби конкретного учня, зокрема, в рамках інклюзивного та диференційованого підходу.

Реалізація принципу адаптивності при проведенні дослідів у домашніх умовах вимагає забезпечення певних методичних та організаційних умов:

- завдання підбираються з урахуванням базової підготовки учня, його попереднього досвіду, рівня сформованості ключових компетенцій;
- завдання адаптуються під реальні умови сім'ї та побуту;
- забезпечення учня підказками: текстовими інструкціями, навчальними відеоролками, симуляторами, якими учень може скористуватися при проведенні експерименту вдома;
- використання цифрових інструментів моніторингу, забезпечення проміжного зворотного зв'язку для своєчасного коригування дій за необхідністю, фіксування помилок;
- включення в завдання елементів самоконтролю для розвитку вмінь учня критично оцінювати результат своєї діяльності.

Домашні дослід ефективні як для учнів з високим рівнем підготовки, так і для тих, хто потребує більше часу для засвоєння матеріалу, оскільки дають можливість повторювати дослід кілька разів, самостійно записувати та аналізувати результат.

Література

1. Садовий М. І. Навчальний експеримент у системі вивчення фізики в загальноосвітній школі. Наукові записки. Серія: педагогічні науки. 2012. Вип. 109. С. 3–10.
2. Каленик М. В. Роль демонстраційного експерименту у формуванні в учнів природничо-наукової компетентності. Фізико-математична освіта. 2020. Вип. 4(26). С. 51–55.
3. Моклюк М., Сільвейстр А., Моклюк О. Домашній фізичний експеримент і можливості його проведення в сучасних умовах. Математика, Інформатика, Фізика: Наука та Освіта. 2024. Т. 1, № 2. С. 160–170.
4. Чихун, І. В., Коробова І. В. Застосування саморобних приладів у навчанні фізики. Пошук молодих. Зб. матер. Всеукр. студентської наук.-практ. конф. «Проектування педагогічних середовищ з природничо-математичних дисциплін як методична проблема». Херсон: Вид-во ХДУ, 2008. Вип. 7. С. 66–68.
5. Юрченко О. Саморобні прилади й конструкції як засіб розвитку пізнавального інтересу учнів з фізики. Наука. Освіта. Молодь. 2012. С. 243–244.

ПРОБЛЕМИ МІЖДИСЦИПЛІНАРНОГО ВИКЛАДАННЯ ФІЗИКИ З МАТЕМАТИКОЮ В НУШ

Педосюк Д. О., Совкова Т. С.

Державний заклад «Південноукраїнський національний педагогічний університет імені К. Д. Ушинського»

Сучасна загальна середня освіта перебуває на етапі глибоких і комплексних змін, що зумовило впровадження концепції «Нова українська школа». Одним із основних напрямів цієї реформи є розвиток у здобувачів освіти цілісного світогляду шляхом міжпредметної інтеграції різноманітних компетентностей, які формуються під час навчального процесу [1, 2]. Особливе значення в цьому контексті має взаємозв'язок між фізикою та математикою, адже для повного розуміння фізичних процесів необхідні міцні математичні знання, водночас математичні методи набувають практичного змісту саме під час розв'язання фізичних задач. Завдяки міждисциплінарному підходу учні не лише краще засвоюють навчальний матеріал, а й розвивають системне мислення, вміння встановлювати зв'язки між різними науковими галузями та застосовувати знання для комплексного осмислення явищ навколишнього світу [3].

Міждисциплінарність забезпечує глибші зв'язки між фізичними явищами та математичними моделями. Аналіз традиційного та міждисциплінарного підходів дозволяє визначити ефективні стратегії навчання для формування цілісних знань і підвищення якості освіти. Міждисциплінарний підхід до викладання фізики та математики є важливою складовою реалізації сучасних освітніх стандартів, що спрямовані не лише на глибоке засвоєння теоретичних знань, а й на розвиток уміння застосовувати їх комплексно та практично в різноманітних життєвих ситуаціях.

Заняття на стику фізики та математики розвивають аналітичне мислення, творчий підхід та комунікаційні навички учнів. Використання фізичних задач на уроках математики демонструє практичну цінність абстрактних понять, що стимулює мотивацію до вивчення природничих наук.

Водночас ефективність міждисциплінарного та інтегрованого навчання значною мірою залежить від застосування сучасних педагогічних технологій. Зокрема, адаптивне навчання дає можливість враховувати індивідуальні потреби, рівень підготовки й темп засвоєння матеріалу кожного учня. Використання цифрових ресурсів, інтерактивних платформ, онлайн-тестування та елементів штучного інтелекту дозволяє створити персоналізовану освітню траєкторію, що особливо актуально при вивченні складних природничо-математичних дисциплін [4].

Таким чином, поєднання міждисциплінарного підходу, інтеграції навчального контенту та адаптивних технологій відкриває нові можливості для підвищення ефективності викладання фізики та математики. Це не лише підвищує інтерес учнів до предметів, а й формує в них здатність застосовувати знання в реальних життєвих ситуаціях, що відповідає вимогам сучасної освіти.

Метою даної роботи була розробка системи аналізу міждисциплінарного

викладання фізики та математики в умовах Нової української школи, що дає змогу виявити сильні та слабкі сторони такого підходу, а також визначити педагогічні умови для його успішного впровадження.

Отримані результати можуть бути використані вчителями фізики та математики для оптимізації освітнього процесу. Запропоновані методичні матеріали й рекомендації сприятимуть ефективному поєднанню навчального змісту обох предметів, формуванню цілісного уявлення про світ, підвищенню мотивації учнів та розвитку їхніх ключових компетентностей.

Матеріали дослідження також можуть стати в пригоді під час практичної роботи в закладах загальної середньої освіти, а також у процесі підготовки та підвищення кваліфікації педагогічних кадрів.

Література

1. Ліба О. Метадисциплінарний підхід як інструмент педагогічної інноватики. *Освіта. Інноватика. Практика*. 2023. Т. 11, № 10. С. 77–83. DOI: 10.31110/2616-650X-vol11i10-011
2. Канівець І. М., Шаховніна Н. В., Горда Т. М., Гриньов Р. С., Сторожук В. А. Сучасні методи викладання фізико-математичних дисциплін на засадах інтегративного підходу. *Педагогічна Академія: наукові записки*. 2024. № 9. DOI: 10.5281/zenodo.13729562.
3. Нечитайло І. С. Міждисциплінарність як основа розвитку сучасного університету та його освітніх програм. *Шлях успіху і перспективи розвитку (матеріали міжнар. наук.-практ. конф., Харків, 20 листоп. 2020 р.)*. – Харків: ХНУВС, 2020. – С. 369–372.
4. Вінник Л. Д. Міжпредметні зв'язки, як умова підвищення ефективності навчально-виховного процесу. *Проф. тех. освіта*. – 2003. – № 2. – С. 43-46
5. Діаченко-Богун М., Гомля Л., Шкура Т., Рокотянська В., Орловський О. Міждисциплінарність як інноваційний підхід при викладанні природничих наук *Витоки педагогічної майстерності*. 2023. № 32. С. 100–106. DOI: 10.33989/2075-146x.2023.32.292646.

УДК: 378.371

МІЖДИСЦИПЛІНАРНИЙ АНАЛІЗ КОНЦЕПТА «КІБЕРКУЛЬТУРА» В ОСВІТНІЙ ПРОЄКЦІЇ

Афанасьєв В.

Державний заклад «Південноукраїнський національний університет імені К. Д. Ушинського»

Анотація. Стаття репрезентує результати міждисциплінарного аналізу концепта «кіберкультура». Представлено термінологічні інтерпретації категорій «кіберкультура» та «кіберпростір». Опрацьовано зміст феномена кіберкультури в науково-педагогічній проєкції. Доведено, що першочерговими кроками для підготовки майбутніх учителів до професійної діяльності в кіберпросторі виступають: комплексний розгляд соціокультурних феноменів сучасного інформаційного простору, предметами яких виступають суспільні новоутворення в мережі Інтернет та створені ними соціокультурні феномени; різноманіття явищ

кіберкультури, а також, культурологічні та соціально-філософські концепції поглядів на віртуальну реальність.

Ключові слова: кіберкультура, кіберпростір, віртуальна реальність, цифровий освітній простір, інформатизація, інформаційна культура, віртуальне суспільство, медіа культура, транскультура, субкультура, мережеве суспільство, кібербезпеки.

Актуальність дослідження зумовлена тим, що кожному типу суспільства відповідає свій тип культури. Артефактом осучаснення суспільного простору країни є поступове співставлення інформаційної культури та кіберкультури, що притаманні сучасному етапу розвитку інформаційного суспільства, масового суспільства, глобального та віртуального суспільства. У дослідженні розвитку кіберкультури провідною є теза про те, що формується нова модель розвитку суспільства, обумовлена балансуванням суб'єкта між двома реальностями – соціальною та віртуальною.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Засадничі принципи конструювання кіберпростору України закладено Законом «Про основні засади забезпечення кібербезпеки України» (2025), який надає загальної інформації про сутність самого поняття «кіберкультура» та задає вектори послуговування основними категоріями в їх соціальному значенні.

Термінологічний аналіз категорій «посткультура», «медіакультура», «кіберкультура» та «транскультура» здійснив І. Куриленко, репрезентуючи змістові ознаки кожної категорії з акцентом на загальнонаукові параметри [6].

У ґрунтовному дисертаційному дослідженні І. Девтерева представлено специфіканти існування людини і суспільства у кіберпросторі[3].

У наукових розвідках Є. Прохоренко описано феномен кіберкультури в інформаційно-технологічній проєкції існування соціуму[7].

Заслуговує на увагу здійснений Н. Стратоновною ґрунтовний аналіз концептуальної сутності концепта «кіберкультура». Авторкою репрезентовано роль кіберпростору та глобальної мережі Інтернет[8].

Дослідники О. Івушкіна та І. Сілютіна у своїх дослідженнях розмірковують про особистість у кіберкультурі та філософські аспекти кіберсоціалізації людини[5].

Разом з цим відмічаємо, що звернення вчених до категорії «кіберкультура» здійснюється переважно у філософській проєкції. Отже, фіксуємо термінологічну, концептуальну та суто педагогічну невизначеність у розумінні змістових ознак кіберкультури, її недостатнє висвітлення в науково-педагогічних координатах.

Мета дослідження полягає у накресленні термінологічних координат концепта «кіберкультура» та висвітленні її значення у формуванні освітнього простору країни.

Виклад основного матеріалу. Закон України «Про основні засади забезпечення кібербезпеки України» поняття кіберпростору визначає як середовище (віртуальний простір), яке надає можливості для здійснення комунікацій та/або реалізації суспільних відносин, утворене в результаті функціонування сумісних (з'єднаних) комунікаційних систем і забезпечення електронних комунікацій з використанням мережі Інтернет та/або інших глобальних мереж передачі даних [4].

Нормативний документ також висвітлює принципи роботи у кіберпросторі (відкритості, доступності, стабільності та захищеності кіберпростору, розвитку

мережі Інтернет та відповідальних дій у кіберпросторі), які, на нашу думку, є визначальними для формування кіберкультури.

Вченими Ф. Власенко, Є. Левченюк здійснено соціально-філософську концептуалізацію феномена інформаційної культури та кіберкультури як новітніх чинників, що обумовлюють розвиток сучасного суспільства[2]. Автори довели, що концепти інформаційної культури та кіберкультури постають єдністю смислів теоретичних узагальнень щодо розуміння сутності сучасного суспільства[2,с.77]. Дослідниками обґрунтовано, що головною умовою та наслідком розвитку сучасного суспільства є виникнення інформаційної культури і кіберкультури, які виступають єдністю ціннісних взірців технічного, інформаційного та технологічного рівнів розвитку цивілізації, що одночасно формує новий тип людини, яка реалізується у двох вимірах – реальному (фізичному, соціальному) та віртуальному[2,с.78].

Підтримуємо думку О. Трифонові про те, що сучасне суспільство знаходиться у стані докорінних, масштабних, системних перетворень, наслідком яких є новий етап розвитку відношень «людина–світ», «людина–суспільство», «людина–людина»[9]. Прогресивні здобутки техносфери кінця ХХ – початку ХХІ ст. створили нові умови розвитку суспільства і людини. Ці досягнення одночасно як ускладнили, так і спростили соціальні зв'язки і відношення. Так з'явилися і розвиваються – електронна економіка, електронна освіта, електронна система державного управління, електронний туризм та ін. Разом з тим культура набуває нового виміру розвитку.

На думку Н. Стратонові, культура поступово переноситься у сферу Інтернету, мережових співтовариств і характеризується як інформаційна культура, кіберкультура, що формує якісно новий світогляд з відповідними ціннісними установками, нормами, соціальними ролями і моделями поведінки сучасної людини[8].

Приєднуємось до думки Н. Стратонові про те, що близьким за значенням до інформаційної культури, але не тотожним є поняття кіберкультури, що увійшло в науковий обіг наприкінці ХХ ст. Досить поширеним є визначення кіберкультури як якісного стрибка, що пов'язаний із переходом від аналогових систем передачі інформації до цифрових [8,с.92]. Отже, виникнення кіберкультури пов'язано із інтенсивним розвитком комунікаційних технологій сучасності.

На думку Є. Прохоренко, кіберкультура – це культура самого Інтернету, це, перш за все, діяльність в глобальних мережах, де кожен із учасників виконує свою роль[7]. Характеризуючи кіберкультуру як сучасний тип культури, дослідники досить часто акцентують увагу на наступних дефініціях: по-перше, кіберкультура – це нова культурна модель, яка заснована на інтернет-технологіях; по-друге, кіберкультура – спонтанна інтернет-культура, що обумовлена швидкоплинністю зв'язків в Інтернеті; по-третє, кіберкультура – це продукт розвитку Інтернету; і, по-четверте, кіберкультура як медіа-форма претендує на першочерговість в дидактично-розвивальному аспекті.

За І. Куриленко, кіберкультуру можна визначити як субкультуру, що співвідноситься із сукупністю соціальних груп, які засновані на комп'ютерних технологіях [7]. Кіберкультуру можуть представляти комп'ютерні клуби, фірми,

інтернет-провайдери, магазини комп'ютерних аксесуарів, радіоринки, спеціалізовані виставки – це звичайні місця спілкування для нового інтернет-покоління. Кіберпростір надає нові можливості для формування і розвитку віртуальних співтовариств, тим самим створюючи відповідну форму культури, а саме кіберкультуру.

Отже, можемо говорити про те, що кіберкультура – вид сучасної культури, основа якої – використання технологій віртуальної реальності.

На думку І. Девтерева, комп'ютерна культура, або кіберкультура, це наслідок використання засобів комп'ютеризації та інформатизації [3]. На сьогодні ми дійсно можемо констатувати той факт, що взаємодія людини і техніки постає цілком природним процесом. Але є й свої відчутні наслідки, які істотним чином змінюють структуру та якість соціалізації індивіда.

Процесом соціалізації користувачів в кіберпросторі Н. Стратонова називає освоєння користувачами технологій міжособистісної комунікації, соціальної навігації і правил поведінки в комп'ютерних мережах, а також соціальних норм, цінностей і ролевих вимог, котрі існують як в конкретних віртуальних мережевих співтовариствах, так і в соціальній спільності кіберпростору в цілому [8].

На думку О. Івушкіної, І. Сілютіної, кіберкультурна максимізація комунікативного дискурсу артикулює проблематику симуляції й симулякрів як семіотично-структурних форм експресивної даності віртуального світу кіберпростору[5]. Поширення симулякрів у суспільному бутті як раз є наслідком поширення кібертехнологій у соціокультурній реальності.

На думку О. Трифонової, життя сучасної людини дедалі віртуалізується. Причому можна говорити про два значення цього слова і, відповідно, про дві тенденції соціальних перетворень – віртуалізацію соціальної реальності та поширення «віртуальних» технологій і Інтернету [9].

Оскільки інформаційні структури масової культури у кіберпросторі потребують свого вираження саме через комунікативну взаємодію, яка відбувається через віртуально-образну даність естетичної предметності, особливістю віртуальності інформаційної цивілізації є ставка на образ, на імідж, де віртуальний світ – це світ образів [6]. Ці віртуальні образи і є симулякрами – естетично-знаковими утвореннями кіберпростору, структурні форми яких запозичуються як із семіотичних конфігурацій масової культури, так і впливають на форми цих конфігурацій так званими ефектами гіпервіртуальності.

Отже, враховуючи те, що кіберкультура – це новий напрямок розвитку суспільства, безпосередньо пов'язаний із появою, розвитком та проникненням в соціокультурне життя досягнень інформаційних технологій, Н. Стратонова[8,с.94] виокремлює деякі її риси, як-от:

- 1) Децентрована та антиієрархічна структура.
- 2) Технолібералізм.
- 3) Домінування візуальності над текстуальністю.
- 4) Віртуальна міфологізація.
- 5) Примусова екстраверсія.
- 6) Симуляція зворотнього зв'язку.

Висновки. Переважна більшість видів людської діяльності все більше

переходять у кіберпростір, який має свою структуру, окреслені функціональні можливості та правила користування. Кіберпростір розкриває широкі можливості для користувачів, але несе невідомі раніше виклики та небезпеки (кібератаки, віруси, кіберзлочин тощо). Ставить нові вимоги до рівня підготовки його потенційних користувачів. Віртуалізація охопила всі сфери життя людини: знання, мистецтво, кохання, владу й ін., стала детермінантою формування альтернативного соціокультурного простору. Цей новий простір змінив звичні суспільні практики і сформував нові інтереси, мотиви та цінності, а також інші форми соціально-культурної та психологічної активності. Кожен член інформаційного суспільства певною мірою включений у цифрову інформаційну мережу, а отже, має власний цифровий відповідник, який може бути точною копією персони або представляти образ, який лише загальною відповідає реальній людині.

В освітньому контексті мета підготовки майбутніх учителів до професійної діяльності в кіберпросторі полягає: у комплексному розгляді соціокультурних феноменів сучасного інформаційного простору, предметами яких виступають суспільні новоутворення в мережі Інтернет та створені ними соціокультурні феномени; різноманіття явищ кіберкультури, а також, культурологічні та соціально-філософські концепції поглядів на віртуальну реальність.

Список використаних джерел

1. Bykov V, Leshchenko M. Digital humanistic pedagogy: relevant problems of scientific research in the field of using ict in education. *Information Technologies and Learning Tools*, Vol 53, 2016. №3. P. 1-17.
2. Власенко Ф.П., Левченко Є.В. Інформаційна культура та кіберкультура в контексті розвитку сучасного суспільства. *Українські культурологічні студії*. 2019. Випуск 2 (5): 75-79. [https://doi.org/10.17721/UCS.2019.2\(5\).14](https://doi.org/10.17721/UCS.2019.2(5).14).
3. Девтеров І.В. Людина і суспільство у кіберпросторі: дис. ... д-ра філос. наук : 09.00.03 / Київ. нац. ун-т ім. Тараса Шевченка. Київ, 2012. 381 с.
4. Закон України «Про основні засади забезпечення кібербезпеки України». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2163-19#Text> (дата звернення: 08.10.2025).
5. Івушкіна О.В., Сілютіна І.М. Особистість у кіберкультурі (до питань про кіберсоціалізацію людини). *Питання духовної культури. Журнал «Філософські науки»*. 2020. Режим доступу: <https://nasplib.isofts.kiev.ua/server/api/core/bitstreams/8f4bef73-1fe2-4062-adcb-ac9e9f0f6c34/content>
6. Куриленко І. А. Посткультура / медіакультура / кіберкультура / транскультура / протокультура: аспекти термінологічної семантики *Культурологія*. Вип. 60. С. 68–76.
7. Прохоренко Є.Я. Феномен кіберкультури в інформаційно-технологічному відтворенні соціуму : автореф. дис. канд. соціол. наук : 22.00.04 / Харк. нац. ун-т ім. В.Н. Каразіна. Харків, 2008. 23 с.
8. Стратонова Н. Кіберкультура: антропологія Інтернету. *Наукові записки Національного університету «Острозька академія». Серія «Філософія»*. 2014. Вип. 16. С. 90–95.

9. Трифонова О.М. Роль кіберкультури майбутніх педагогів під час навчання основ наукових досліджень. *Педагогіка формування творчої особистості у вищій і загальноосвітній школах*. 2021. Т.3. С.11-19.

УДК: 378.371

АНАЛІЗ КОНЦЕПТА «ЦИФРОВА КОМПЕТЕНТНІСТЬ УЧИТЕЛЯ»: МІЖДИСЦИПЛІНАРНИЙ РАКУРС ТА ПЕДАГОГІЧНА ІНТРОСПЕКЦІЯ

Олексійчук Р.

Державний заклад «Південноукраїнський національний університет імені
К. Д. Ушинського»

Анотація. Стаття розкриває результати теоретичного аналізу проблеми формування цифрової компетентності майбутніх учителів. Представлено термінологічні інтерпретації концепта «цифрова компетентність учителя». Подано педагогічну інтроспекцію змісту досліджуваної категорії. Інформаційну компетентність учителя репрезентовано як особистісно-професійний конструкт, що дозволяє педагогу збагатити дидактичні моделі освітнього простору такими інструментами: адаптивне навчання, синхронне та асинхронне навчання, змішане навчання, самостійно направлене навчання, дистанційне навчання, хмарне та мобільне навчання, віртуальний клас, перевернутий клас, система управління e-learning, система управління навчальним процесом, курсом (CMS), гейміфікація, персоналізація, цифровий сторітелінг.

Ключові слова: цифрова компетентність учителя, цифрова культура, цифрова грамотність, медіаграмотність, інформаційно-комунікаційні технології, дидактичні параметри цифровізації освіти, цифрові освітні компоненти, e-learning, віртуалізації навчання, гейміфікації, дистанційна та змішана освіта.

Актуальність дослідження зумовлена тим, що в сучасних умовах швидко зростають потоки інформації, розвиваються технології її обробки і зберігання, реальне життя все більше і більше переходить в «цифру». Такий розвиток цифрових технологій спричиняє розробку нових інструментів навчання і робить навчальний процес більш ефективним. Однак, некоректне застосування цих інструментів, за влучним висловом О. Романовського [8], призводить до зворотного ефекту, коли реальне пізнання замінюється ілюзорним, а навчання перетворюється у прості розваги.

Отже, можемо говорити про те, що формується нова ідеологія, заснована на «Гейміфікації» та «Діджіталізації» освіти, де на зміну традиційним учителям йдуть «ігро-педагоги», координатори онлайн-платформ і освітніх траєкторій»[2].

Аналіз останніх досліджень і публікацій з порушеної проблеми свідчить про те, що поняття «цифрова компетентність» є значно ширшим і більш загальним порівняно з поняттями «цифрова культура» та «цифрова грамотність»[3], оскільки його смисловий контент уміщує і навички роботи в інформаційно-комунікаційному (цифровому) середовищі як провідну ознаку цифрової грамотності, і соціокультурний складник (нові артефакти, нові практики цифрової культури з відповідними ціннісними орієнтирами та особистісним досвідом).

О. Панченко до складових елементів цифрової компетентності відносить

додаткові знання, уміння, здатності та ставлення, з-поміж яких – технічні навички роботи з ІКТ, здатність застосовувати вказані ресурси в освітньому процесі та здатність планувати, аналізувати і керувати освітнім та виховним процесом за допомогою інформаційно-комунікаційних технологій[6]. Водночас, педагог повинен також критично оцінювати ресурси та бути добре ознайомленим із соціальними та етичними аспектами їх використання.

Цифрову компетентність Л. Ройко позиціонує важливим компонентом професійної компетентності сучасного педагога та розглядає це поняття з позиції поєднання знань та вмінь використовувати цифрові технології для організації освітнього процесу, критично оцінювати інформаційні ресурси в доцільності їх застосування у майбутній професійній діяльності, застосовувати технологічні інновації[7].

Видатний вчений В. Биков до цифрової компетентності учителя відносить «знання, вміння та навички в галузі ІКТ та здатність їх застосування в професійній діяльності»[1].

Однак, попри численні ініціативи у сфері цифровізації освіти, у практиці вищої педагогічної школи й дотепер бракує цілісної системи впровадження педагогічних інновацій, здатної забезпечити якісне формування цифрової компетентності майбутніх учителів інформатики. Спостерігається розрив між задекларованими орієнтирами цифрової трансформації та фактичним освітнім процесом, у якому цифрові технології використовуються без методичної узгодженості та інноваційного обґрунтування. Недостатня реалізація педагогічних інновацій зумовлена обмеженістю цифрової інфраструктури, нерівномірним рівнем підготовленості педагогів-наставників, відсутністю системної методичної підтримки й неузгодженістю інституційних стратегій. Усе це ускладнює перехід до якісно нового рівня цифрової підготовки, де інновація виступає не додатком, а структурним компонентом професійної освіти.

Мета дослідження полягає у висвітленні сучасних змістових інтерпретацій концепта «цифрова культура вчителя» в педагогічній інтроспекції.

Виклад основного матеріалу. У Концепції «Нова українська школа» зазначається, що цифрова компетентність передбачає впевнене, та водночас критичне застосування інформаційно-комунікаційних технологій для створення, пошуку, обробки, обміну інформацією на роботі, в публічному просторі та приватному спілкуванні; інформаційна й медіаграмотність, основи програмування, алгоритмічне мислення, роботи з базами даних, навички безпеки в Інтернеті та кібербезпеці; розуміння етики роботи з інформацією (авторське право, інтелектуальна власність тощо)

На думку Л. Тітової, сучасна система освіти стоїть на порозі нової ери в освіті, де традиційні методи викладання доповнюються, а іноді й замінюються цифровими інструментами та інтерактивними технологіями. Майбутні педагоги повинні не лише досконало володіти своїм предметом, але й вміти органічно інтегрувати інформаційно-комунікаційні технології (ІКТ) в освітній процес, перетворюючи абстрактні математичні концепції на зрозумілі для сучасного здобувача освіти[9].

Сучасний учитель повинен володіти інноваційними практиками для

впровадження таких моделей навчання, як: адаптивне навчання, синхронне та асинхронне навчання, змішане навчання, самостійно направлене навчання, дистанційне навчання, хмарне та мобільне навчання, віртуальний клас, перевернутий клас, система управління e-learning, система управління навчальним процесом, курсом (CMS), гейміфікація, персоналізація, цифровий сторітелінг тощо. Тому цифровій підготовці сучасних учителів слід приділяти особливу увагу.

На думку О. Панченко, інформаційно-освітнє електронне середовище (цифрове середовище) закладу вищої освіти, атрибутом якого є наявність вільної WI-FI зони, сучасної техніки, комп'ютерних класів, програмового забезпечення, електронних навчальних ресурсів тощо, сприяє формуванню інформаційно-цифрової компетентності майбутніх учителів[6].

Доцільно також використовувати репозитарії, які створені у більшості закладів вищої освіти, електронні хрестоматії, електронні наукові журнали тощо. Часто у ЗВО практикують проведення міських, регіональних, Всеукраїнських та Міжнародних конференцій, семінарів, конкурсів наукових студентських робіт у режимі онлайн-спілкування. Окрім того, використовуються соціальні мережі як додаткові засоби інформаційної взаємодії, спілкування у наукових групах за інтересами, обговорення навчальних і наукових проблем у чаті. Беззаперечно, що це розширює інформаційний освітній простір закладу вищої освіти і сприяє забезпеченню якості вищої освіти.

На думку М. Журенка, формування цифрової компетентності майбутніх учителів інформатики в умовах цифрової трансформації освіти потребує не лише оновлення змісту професійної підготовки, а й цілісного впровадження педагогічних інновацій. Здійснений М. Журенком аналіз дозволяє виокремити чотири типи інновацій — технологічні, організаційні, дидактичні та особистісно орієнтовані — кожен з яких виконує специфічну функцію у структурі професійного зростання майбутнього педагога[5].

На думку В. Толмачова, цифрова компетентність майбутніх учителів охоплює такі компетенції як мережева (network) компетенція, інтернетівська компетенція (internet-competency), гіпер-компетенція (hyper-competency), мультимедійна компетенція тощо[10].

Інноваційним методом формування цифрової компетентності майбутніх учителів є метод візуального програмування.

Візуальне програмування – це метод програмування, де робочий процес створення програми, замість написання коду, базується на використанні графічних елементів, таких як блоки або символи. Зазвичай візуальне програмування використовується для створення програм під час навчання або реалізації простих проектів. Вивчення систем і методів візуального програмування допомагає майбутнім учителям розуміти основні концепції програмування та логіку алгоритмів через графічний інтерфейс.

На думку В. Величка, візуальне програмування може бути привабливим для учнів, скільки дозволяє їм бачити конкретні результати своєї роботи швидше, ніж у випадку звичайного текстового програмування. Таким чином, вчителі, які мають досвід у використанні візуального програмування, можуть краще зацікавити та залучити учнів до вивчення програмування[4].

Говорячи про пошук ефективних засобів формування цифрової компетентності

майбутніх учителів, Л. Тітова називає такі: оволодіння знаннями, вміннями та навичками, необхідними для ефективного застосування ІКТ у професійній діяльності; формування мотивації та розуміння важливості використання ІКТ у педагогічній діяльності; формування здатності створювати ефективне цифрове освітнє середовище[9].

Висновки. У сучасних умовах глобальної цифровізації та вимушених умов переходу до дистанційного та змішаного навчання питання розвитку цифрової компетентності майбутніх вчителів інформатики набуло особливої уваги. Цифрові технології стали невід'ємною частиною освітнього процесу, що вимагає від педагогів не лише технічних знань, але й навичок адаптації до нових викликів та постійного вдосконалення.

Вчені цифрову компетентність трактують як важливий компонент професійної компетентності сучасного педагога та розглядає це поняття з позиції поєднання знань та вмінь використовувати цифрові технології для організації освітнього процесу, критично оцінювати інформаційні ресурси в доцільності їх застосування у майбутній професійній діяльності, застосовувати технологічні інновації. Проблема формування інформаційно-цифрової компетентності майбутніх учителів залишається малодослідженою. Важливим кроком у розв'язанні цього питання є розробка та впровадження моделі, яка базується на інтеграції сучасних цифрових технологій в освітній процес.

Список використаних джерел

1. Bykov V, Leshchenko M. Digital humanistic pedagogy: relevant problems of scientific research in the field of using ict in education. *Information Technologies and Learning Tools*, Vol 53, 2016. №3. P. 1-17.
2. Commision staff working document. Accompanying the document Proposal for a council recommendation on Key Competences for Life Long Learning European commission Brussels, 17.1.2018. SWD, 2018
3. Declaration on Promoting citizenship and the common values of freedom, tolerance and non-discrimination through education Informal meeting of European education ministers Paris, 17 march 2015.
4. Величко В.Є. Використання технології візуального програмування в університетській освіті засобами вільного програмного забезпечення. *Вісник Житомирського державного університету: Педагогічні науки*. Випуск 4 (76). С. 51-55.
5. Журенко М. А. Формування цифрової компетентності майбутніх учителів інформатики: типи педагогічних інновацій. *Research in Science, Technology and Economics* : матеріали IV Міжнародної науково-практична конференції, м. Люксембург, Люксембург, 6–8 серп. 2025 р. / International Scientific Unity. Люксембург, 2025. С. 144–148.
6. Панченко О. В. Використання цифрових технологій у професійній підготовці вчителів інформатики. *Інноваційна освіта*. 2023. № 4. С. 45-52.
7. Ройко Л. Л. Інформаційно-цифрова компетентність керівника закладу загальної середньої освіти в умовах інформаційних трансформацій. *Інтеграція науки та практики управління в умовах соціокультурних трансформацій* : зб. матеріалів II

- Міжнар. наук.-практич. конф. (25 квітня 2024 року, м. Полтава). м.Полтава : ДЗ «ЛНУ імені Тараса Шевченка», 2024. С. 511-515.
8. Романовський О., Гриньова В., Жерновникова О., Штефан Л. Формування цифрової компетентності майбутніх учителів математики: констатувальний етап. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2018. Т. 65, № 3. С. 184-200.
 9. Тітова Л. Модель формування інформаційно-цифрової компетентності майбутніх учителів інформатики. *Молодь і ринок*. Випуск №11. 2024. С. 152-162.
 10. Толмачов В. С. Формування цифрової компетентності майбутніх учителів інформатики під час вивчення систем і методів візуального програмування. *Розвиток педагогічної майстерності майбутнього педагога в умовах освітніх трансформацій*: матеріали IV Всеукраїнської науково-практичної конференції (5 квітня 2024 р.) Глухівський національний педагогічний університет імені Олександра Довженка. Глухів. 2024. С. 264-266.

ВИКОРИСТАННЯ ІКТ У ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ПОЧАТКОВОЇ ШКОЛИ

Рубанська О. Я.

Державний заклад «Південноукраїнський національний педагогічний університет імені К. Д. Ушинського», м. Одеса

ІКТ стали невід'ємною частиною сучасного освітнього процесу. В умовах цифрової трансформації освіти в Україні майбутній учитель початкових класів має не тільки володіти інформаційними технологіями на рівні користувача, а й уміти педагогічно обґрунтовано інтегрувати їх у навчальний процес. Саме тому важливо забезпечити якісну підготовку майбутніх фахівців у сфері використання ІКТ у професійній діяльності.

Формування інформаційно-цифрової компетентності майбутніх учителів початкової школи через практичне освоєння ІКТ та їхнє ефективне застосування в освітньому процесі.

- Ознайомити студентів із можливостями ІКТ у навчанні молодших школярів;
- Розвивати вміння використовувати ІКТ на уроці, у підготовці дидактичних матеріалів, для оцінювання;
- Навчити працювати з електронними освітніми платформами, хмарними сервісами, інтерактивними інструментами;
- Формувати педагогічну рефлексію щодо доцільності використання цифрових засобів.

Основні напрями використання ІКТ у професійній підготовці

1. ІКТ як засіб підвищення ефективності навчання

- Створення презентацій, навчальних відео, візуалізація понять (PowerPoint, Canva, Prezi);
- Організація інтерактивної взаємодії (Mentimeter, Padlet, Wordwall);
- Створення електронних тестів і опитувань (Google Forms, Kahoot!, Quizizz).

2. Хмарні технології

- Google Workspace for Education: документи, таблиці, презентації, Jamboard для спільної роботи;
- Онлайн-зберігання та організація дидактичних матеріалів (Google Drive, OneDrive).

3. Цифрові інструменти для навчання молодших школярів

- LearningApps, Classtime — інтерактивні вправи;
- Scratch, Code.org — основи алгоритмізації у доступній формі;
- Віртуальні лабораторії (PHET, MozaWeb) — для інтеграції з природознавством.

4. ІКТ у змішаному та дистанційному навчанні

- Організація дистанційного курсу в Google Classroom, Moodle;
- Проведення онлайн-уроків (Zoom, Meet) з інтерактивними елементами;
- Ведення електронного портфоліо учня, формувальне оцінювання через цифрові платформи.

Практична частина (види завдань для студентів)

- Розробка мультимедійного супроводу до уроку в початкових класах;
- Створення інтерактивної вправи у LearningApps або Wordwall;
- Побудова Google Classroom для 2-го класу з елементами теми «Природні явища»;
- Запис міні-уроку із використанням цифрової дошки (наприклад, Jamboard або Canva video).

ІКТ — не просто набір технічних засобів, а педагогічно значущий ресурс, що сприяє реалізації особистісно орієнтованого та компетентнісного навчання. Майбутній учитель має вміти не лише користуватись технологіями, а й рефлексивно підходити до їх інтеграції в навчальний процес, з урахуванням дидактичної мети, віку дітей та сучасного цифрового середовища.

Література

1. Про затвердження Концепції розвитку цифрових компетентностей: Розпорядження КМУ від 03.03.2021 р. № 167-р // *Урядовий кур'єр*. – 2021. – № 45.
2. Гриньова М. В. Інформаційно-комунікаційні технології в освіті: навч. посіб. / М. В. Гриньова, С. М. Козяр. – Полтава: ПНПУ ім. В. Г. Короленка, 2020. – 180 с.
3. Соколова І. О. Професійна підготовка вчителя початкових класів до використання ІКТ / І. О. Соколова // *Педагогіка і психологія професійної освіти*. – 2022. – № 2. – С. 33–38.
4. Сухіх О. А. Формування цифрової компетентності студентів педагогічного університету / О. А. Сухіх // *Інформаційні технології в освіті*. – 2021. – № 40. – С. 22–26.
5. Кожем'яка О. І. Інтерактивні інструменти у професійній підготовці вчителя початкових класів / О. І. Кожем'яка // *Новітні освітні технології*. – 2023. – № 1. – С. 49–53.

6. Таранік-Ткачук К. В. Інформаційна культура майбутнього вчителя початкової школи / К. В. Таранік-Ткачук // *Інноваційна педагогіка*. – 2021. – № 33. – С. 14–18.

ІННОВАЦІЙНІ ПІДХОДИ ДО ВИКЛАДАННЯ ІСТОРІЇ В ПРОФЕСІЙНІЙ ОСВІТІ В УМОВАХ СУЧАСНИХ ВИКЛИКІВ

Худенко С. А.

Державний навчальний заклад

«Одеське вище професійне училище морського туристичного сервісу», м. Одеса

У контексті гібридної війни, дезінформації та викривлення історичних фактів важливо формувати в молоді не лише історичні знання, а й здатність критично осмислювати минуле, аналізувати джерела інформації, розпізнавати фейки. Особливо це актуально для здобувачів професійної освіти, які у майбутньому працюватимуть у сфері обслуговування, туризму, харчування — сферах, що передбачають контакт із людьми, міжкультурну комунікацію, толерантність.

Сучасний учень потребує не пасивного засвоєння дат і подій, а живого діалогу з минулим. Завдання викладача — створити такі умови, у яких історія стає зрозумілою, особистісно значущою, інтегрованою в реалії сьогодення.

Проаналізувати ефективні інноваційні методи викладання історії в закладах професійної (професійно-технічної) освіти, які підвищують мотивацію учнів, розвивають історичне мислення та громадянські компетентності.

- Визначити педагогічні умови ефективного вивчення історії у ПТО;
- Розкрити можливості застосування інтерактивних, ігрових і проєктних методів;
- Запропонувати приклади впровадження інновацій у практику викладання.

Історична компетентність визначається як здатність особи осмислювати події минулого, будувати причинно-наслідкові зв'язки, робити висновки й формувати власну громадянську позицію. Вона ґрунтується на таких елементах:

знання історичних фактів, персоналій, подій; уміння працювати з джерелами; критичне мислення; ціннісне ставлення до історичної спадщини.

Інноваційні методи та форми навчання

1. Проєктна діяльність

Вона спрямована на практичне застосування історичних знань:

- Історія мого краю – учні досліджують локальну історію, створюють презентації, буклети, відео;
- Сімейна історія в контексті подій ХХ ст. – збір усних спогадів, фотоархівів;
- Історичне меню – дослідження гастрономічних традицій різних епох.

2. Ігрові технології

- Історичні дебати (напр.: «Чи була Гетьманщина справжньою державою?»);
- Ролеві ігри (судові процеси, засідання УНР);
- Ігрове моделювання історичних подій.

3. Цифрові інструменти

- Онлайн-карти (ChronoAtlas, Google Earth History);
- Віртуальні музеї (Музей Революції Гідності, УІНП);
- Платформи для вікторин (LearningApps, Kahoot!, Quizizz);

- Відеоуроки (YouTube-канали: ІстФакт, Історія без міфів).

4. Інтеграція історії з професійними дисциплінами

- Історія української гастрономії (для кухарів);
- Етикет і традиції харчування в історичному контексті;
- Туристичні маршрути історичними місцями України.

Інноваційні підходи до викладання історії в умовах професійної освіти дозволяють не лише підвищити якість навчання, а й сформувати в учнів критичне мислення, ціннісне ставлення до минулого, здатність до усвідомленого громадянства. В умовах інформаційної війни це набуває стратегічного значення.

Ефективність залежить від інтеграції змісту з життєвим досвідом здобувачів освіти, використання міжпредметних зв'язків та активного застосування цифрових ресурсів.

Література

1. Закон України «Про професійну (професійно-технічну) освіту»: Закон України від 10 верес. 1998 р. № 103/98-ВР // *Відомості Верховної Ради України*. – 1998. – № 32. – Ст. 215.
2. Національна стратегія розвитку освіти в Україні на 2021–2031 роки / МОН України. – Київ : МОН, 2021. – 36 с.
3. Панченко Т. І. Викладання історії в умовах цифрової трансформації освіти / Т. І. Панченко // *Історія та правознавство в закладах освіти*. – 2021. – № 5. – С. 12–17.
4. Горелов А. Ю. Ігрові технології в курсі історії України / А. Ю. Горелов // *Педагогічна майстерність*. – 2020. – № 4. – С. 34–38.
5. Мірошніченко І. М. Проєктна діяльність як засіб формування історичної компетентності / І. М. Мірошніченко // *Освітній простір України*. – 2022. – № 1. – С. 41–45.
6. Цифрові ресурси для викладання історії / упоряд. О. Ю. Сидоренко. – Харків : Основа, 2023. – 68 с.

ФОРМУВАННЯ ХІМІЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ КУЛІНАРІВ ЗАСОБАМИ ПРОЄКТНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

Довженко О. А.

Державний навчальний заклад «Одеське вище професійне училище морського туристичного сервісу», м. Одеса

У сучасному світі, де якість харчування та безпека продуктів набувають усе більшого значення, професія кухаря виходить за межі простого приготування страв. Вона перетворюється на науково обґрунтовану діяльність, що вимагає глибокого розуміння хімічних процесів, які відбуваються під час обробки харчових продуктів. У цьому контексті важливо не просто викладати хімію як окремий навчальний предмет, а формувати **хімічну компетентність** майбутнього фахівця. Ефективним інструментом такого формування є **проєктна діяльність**, яка поєднує теорію і практику, сприяє міжпредметній інтеграції та забезпечує індивідуалізацію навчання.

Обґрунтувати доцільність та ефективність використання проєктної діяльності у

викладанні хімії для здобувачів професії кухаря з метою формування предметної та загальнопрофесійної компетентності.

- Визначити поняття хімічної компетентності у контексті кулінарної освіти;
- Проаналізувати особливості проєктного методу у викладанні природничих дисциплін;
- Розробити приклади проєктів, адаптованих до навчальних програм професійної освіти;
- Оцінити ефективність такого підходу на прикладі навчальних результатів.

Поняття хімічної компетентності

Хімічна компетентність у контексті кулінарної освіти включає:

- знання основних хімічних законів, понять і реакцій, пов'язаних із кулінарією;
- вміння застосовувати ці знання у професійній діяльності (на кухні, у роботі з харчовими продуктами);
- здатність аналізувати склад продуктів, безпечність інгредієнтів, властивості харчових добавок;
- сформовану відповідальність за результат праці та здоров'я споживача.

Проектна діяльність як дидактичний інструмент

Проектна діяльність — це форма навчання, за якої учні самостійно чи в групах досліджують проблему, аналізують інформацію, проводять експерименти, створюють продукти діяльності (презентації, буклети, міні-статті, майстер-класи).

Особливо цінним у професійній освіті є те, що така діяльність розвиває не лише предметні, а й софт скіли: командну роботу, комунікацію, планування, самооцінку.

Приклади навчальних проєктів

1. «Таємниці карамелізації»

Дослідження процесу термічного розкладу цукрів, створення інфографіки про температури плавлення та реакції Майяра.

2. «Еко-меню»

Аналіз впливу харчових продуктів на організм з хімічної точки зору, розробка меню без синтетичних добавок.

3. «Чи безпечна харчова сода?»

Експерименти з кислотами й основами, тестування кислотності продуктів, оформлення результатів у вигляді відеопрезентації.

4. «Колір їжі — це хімія»

Вивчення природних барвників (каротиноїди, антоціани), експерименти з рН та зміною кольору.

5. «Глутамат натрію — друг чи ворог?»

Робота з науковими джерелами, опитування серед однокласників, аналіз упаковок продуктів.

Формування хімічної компетентності в системі професійної кулінарної освіти потребує інноваційних підходів, серед яких проєктне навчання є одним із найбільш ефективних. Воно дозволяє інтегрувати знання, сприяє розвитку критичного мислення, формує у майбутнього кухаря науковий підхід до професії. Саме такий підхід забезпечує підготовку конкурентоспроможного фахівця, який розуміє хімічну природу кулінарних процесів та відповідально ставиться до своєї діяльності.

Література

1. Закон України «Про освіту»: Закон України від 05 верес. 2017 р. № 2145-VIII // *Голос України*. – 2017. – № 178.
2. Концепція розвитку професійно-технічної (професійної) освіти в Україні / МОН України. – Київ : МОН, 2021. – 20 с.
3. Бех І. Д. Компетентнісний підхід у професійній освіті / І. Д. Бех. – Київ : Освіта України, 2020. – 96 с.
4. Коваленко І. В. Проєктна діяльність у викладанні природничих дисциплін / І. В. Коваленко // *Освітній простір України*. – 2021. – № 3. – С. 56–59.

ОСОБЛИВОСТІ ВИВЧЕННЯ УМОВНОГО ОПЕРАТОРА НА УРОКАХ ІНФОРМАТИКИ ЗАСОБАМИ LEGO SPIKE

Яновський А. О.

Державний заклад «Південноукраїнський національний педагогічний університет імені К.Д. Ушинського»

Реформування шкільної освіти в Україні відповідно до концепції НУШ передбачає орієнтацію на формування ключових компетентностей, зокрема цифрової, інженерної та інформаційно-комунікаційної. STEM освіта набирає все більше популярності. Тому на нашу думку одним із найефективніших засобів інтеграції практичного навчання інформатики з технічним моделюванням є робототехнічні набори LEGO SPIKE Prime. Використання цих наборів сприяє формуванню в учнів алгоритмічного мислення, розвитку логіки, вміння аналізувати умови задачі та прогнозувати наслідки власних рішень, бачити реальний результат роботи алгоритмів, експериментувати з алгоритмами тощо.

Одним із ключових понять під час вивчення програмування в середній школі є умовний оператор – конструкція, що забезпечує реалізацію вибору дій залежно від істинності певної умови. Викладання цього матеріалу за допомогою LEGO SPIKE дозволяє зробити абстрактні поняття конкретними, наочними та експериментально перевірюваними.

У середовищі LEGO SPIKE можна працювати як з Word Blocks так і мовою програмування Python. Це дає змогу вивчати поняття умовний оператор у середовищі набору з різними віковими групами та з дітьми з різним рівнем знань. За допомогою набору Лего учні швидко засвоюють принцип дії завдяки миттєвому візуальному результату на роботі: якщо сенсор виявляє об'єкт – робот зупиняється; якщо кнопка натиснута – виконується інша дія.

Таким чином, цінність набору LEGO SPIKE дозволяє поєднати програмну логіку з фізичною реакцією пристрою, що значно підвищує розуміння і мотивацію,

а головне дає візуалізацію дії умовного оператора.

До методичних особливостей застосування набору Лего на уроках інформатики відносяться: наочність, практичність, використання міжпредметних зав'язків, системність, ефективна інтеграція з програмою інформатики.

Наочність реалізується через те, що учні не просто бачать результат коду на екрані, а спостерігають фізичну реакцію робота або пристрою, можуть експериментувати, змінювати алгоритми та бачити зміни у поведінці робота – це створює стійкий причинно-наслідковий зв'язок між умовою й дією. Це також зумовлює практичне використання пристроїв які можна розробляти завдяки конструктору, що підкріплює значущість вивченого матеріалу.

Завдання які ми рекомендуємо для вивчення умовного оператора, це комплексні завдання, які краще розробляти у вигляді проєкта в команді. Є сенс розділити завдання на невеликі міні проєкти поєднані одним цілим. Так досить ефективним показало себе завдання «Кольорові перегони». Учням було поставлене завдання, де в команді були інженери, які збирали автівку, ті хто будували трасу для перегонів та виставляли світлофори різних кольорів. Після чого необхідно було на основі умовного оператора, написати алгоритм, як проїхати трасу орієнтуючись на кольори світлофорів та прапорців. Також цікавим та ефективним завданням було створення пропускної системи. Де учні будували шлагбаум, який мав ультразвуковий датчик, та сенсор кольору. Шлагбаум бачив за допомогою ультразвукового датчику автівку, та передавав команду сенсору кольору перевірити колір, якщо колір співпадав з кольорами команди, то на блоку управління загорався зелений колір і система пропускала автівку, якщо ні, то загорався червоний та звучав звуковий сигнал заборони. Учні експериментували із різними відстанями, швидкостями й кольорами, спостерігаючи, як зміни в коді впливають на поведінку робототехнічної системи. Це розвивало гнучке мислення та аналітичні навички, а головне давало високу мотивацію та позитивний емоційний стан.

Можна зробити висновки, що робота з умовними операторами у LEGO SPIKE: сприяє розвитку логічного та критичного мислення; підвищує мотивацію до навчання програмуванню; формує навички експериментування та аналізу результатів; розвиває командну взаємодію та комунікацію.

Учні бачать реальний результат виконання програми, що підсилює ефект навчання через діяльність.

Література

1. LEGO Education. *Compound Conditionals and Logic Operators* [Електронний ресурс]. LEGO Education, 2024. Режим доступу: <https://education.lego.com/en-us/lessons/spike-python-u8-compound-conditionals-and-logic-operators/> (дата звернення: 25.10.2025).
2. LEGO Education. *SPIKE Prime Lesson Plans: Keep It Safe / Make It Physically Safe* [Електронний ресурс]. LEGO Education, 2024. – Режим доступу: <https://education.lego.com/en-gb/lessons/prime-kickstart-a-business/keep-it-really-safe/> (дата звернення: 25.10.2025).

Авторський довідник

К

Kubrysh N. R. · 5

Р

Prokorchuk Y. · 14

А

Афанасьев В. · 64

Б

Биков Д. І. · 54

Бобров І. · 35

Богданова Т. А. · 41

В

Войтік Т. Г. · 31

Д

Довженко О. А. · 76

Долгов З. Д. · 38

І

Іванькова Н. А. · 47

К

Калюжний-Вербовецький Д. С. · 27

Каратеев І. І. · 29

Климович В. О. · 61

Копейкіна Т. Г. · 31

Кораблев В. А. · 50

Кораблев В. В. · 50

Кухаренко В. М. · 25, 35

М

Мазурок Т. Л. · 7, 38, 41

Максимов А. Є. · 43

Марунчак С. В. · 48

Н

Ненов О. Л. · 58

О

Олексійчук Р. · 69

Олефір О. І. · 48, 54

П

Павловський В. В. · 56

Пашаєва Л. В. · 22

Педосюк Д. О. · 63

Постоян Т. Г. · 45

Притула Н. В. · 12

Р

Рижов О. А. · 39, 47

Розум М. В. · 10

Рубанська О. Я. · 73

С

Сагінова О. А. · 33

Совкова Т. С. · 61, 63

Строїтелева Н. І. · 39

Т

Тимофієнко К. В. · 20

Ткаченко О. О. · 27

Триус Ю. В. · 43

У

Урум Г. Д. · 12, 22, 33

Усов В. В. · 56

Х

Худенко С. А. · 75

Ш

Шкатуляк Н. М. · 52, 56

Шпак М. В. · 52

Я

Яновський А. О. · 78

Наукове електронне видання

**АДАПТИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ УПРАВЛІННЯ
НАВЧАННЯМ**

збірник матеріалів одинадцятої міжнародної конференції.
Одеса-Київ, 22–24 жовтня 2025 р.

Електронне видання. Наклад 50 пр. Розмір файлу 1,4 Мб
Видавець Букаєв Вадим Вікторович
вул. Пантелеймонівська 34, м. Одеса, 65012.
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 2783 від 02.03.2007 р.
Тел. 0949464393, email – 7431393@gmail.com